

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-290917

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

-----  
(51)Int.Cl. H04N 5/92

G11B 20/10

G11B 20/12

H04N 5/85

-----  
(21)Application number : 2002-007562 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC  
IND CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.2002 (72)Inventor : KAWASAKI KOJIRO  
IKEDA KO  
NAKAMURA KAZUHIKO

-----  
(30)Priority

Priority number : 2001007899

Priority date : 16.01.2001

Priority country : JP

-----  
(54) INFORMATION RECORDING MEDIUM, AND DEVICE AND METHOD FOR  
RECORDING AND REPRODUCING INFORMATION IN THE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information recording medium for recording an MPEG transport stream lacking random accessibility to the middle of a stream with various kinds of AV streams and to provide an information recorder and an information reproducing device for recording and reproducing information in such an information recording medium.

SOLUTION: In the case of recording an AV digital stream in the recording medium, when the reproducing time information (PTS) of the AV digital stream can be specified, the information recorder prepares a time map in which an address on the information recording medium of AV data is recorded corresponding to the reproducing time of each encoding unit of the AV data. When the reproducing time information (PTS) of the AV data cannot be specified, the information recorder prepares a time map in which an address on the information recording medium of the AV data is recorded corresponding to the arriving time (ATS) of the packet of the AV data.

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
-

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An information recording medium with which digital data and management information which manages digital data are recorded, comprising:

Said management information is provided to the 1st object that is Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit, and is Digital Stream which can specify regeneration time information on this digital data, The 1st time map information on which an address on an information recording medium of digital data for said every encoding unit was recorded by matching at regeneration time of this digital data.

Are Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was carried out for every predetermined unit, and regeneration time information on this digital data is established to the 2nd object that is Digital Stream which cannot be specified, The 2nd time map information on which an address on an information recording medium of digital data for said every predetermined unit was recorded by matching at the arrival time of a packet of this digital data.

[Claim 2]The information recording medium according to claim 1 characterized by what is recorded on an object file in which said 1st object differs from said 2nd object, respectively.

[Claim 3]Have the following, when said map creating means records Digital Stream on an information recording medium, analyze it, and the contents of this Digital Stream in the analysis. An information storage device creating said 2nd time map information when regeneration time information is impossible specific in Digital Stream which should create and record said 1st time map information in Digital Stream which should record when regeneration time information can be specified.

Are Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit an information storage device recorded on an information recording medium, and to said information recording medium. The 1st time map information on which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded by relating at regeneration time of this digital data.

An I/F means by which can record the 2nd time map information by which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit was recorded on the arrival time of a packet of this digital data by relating, and, as for the

information storage device concerned, said Digital Stream is inputted from the exterior.

A map creating means which generates time map information corresponding to inputted Digital Stream.

A recording device which records Digital Stream and time map information on said information recording medium.

[Claim 4]Are Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit the information storage method recorded on an information recording medium, and to said information recording medium. The 1st time map information on which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded by relating at regeneration time of this digital data, An address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit can record the 2nd time map information recorded on the arrival time of a packet of this digital data by relating, When information storage method concerned records Digital Stream on an information recording medium, it analyzes the contents of this Digital Stream, In Digital Stream which should record based on the analysis result, when regeneration time information can be specified, said 1st time map information is created, An information storage method creating said 2nd time map information when regeneration time information is impossible specific in Digital Stream which should record, and recording this created time map information on an information recording medium with Digital Stream.

[Claim 5]Have the following and time map information to said Digital Stream by which said control means was specified judges the 1st time map information or 2nd time map information, An information reproducing device characterized by controlling said reproduction means so that reproduction may be started from an address which specified and specified a reading address with reference to time map information using a time-axis according to a kind of time map information.

From an information recording medium with which Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit was recorded, are information a device to reproduce and to said information recording medium. The 1st time map information on which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded by relating at regeneration time of this digital data.

A reproduction means which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit can record the 2nd time map information recorded



on the arrival time of a packet of this digital data by relating, and said playback equipment reads said Digital Stream from said information recording medium, and is reproduced.

A user I/F means to receive specification of Digital Stream to reproduce and specification of regeneration time which starts a rebirth of the Digital Stream concerned.

A control means which controls said reproduction means.

[Claim 6] Have the following and time map information to said Digital Stream by which said step to control was specified judges the 1st time map information or 2nd time map information, An information reproduction mode controlling to start reproduction from an address which specified and specified a reading address with reference to time map information using a time-axis according to a kind of time map information. From an information recording medium with which Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit was recorded, are information the method of reproducing and to said information recording medium. The 1st time map information on which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded by relating at regeneration time of this digital data.

A step which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit can record the 2nd time map information recorded on the arrival time of a packet of this digital data by relating, and said regeneration method reads Digital Stream from said information recording medium, and is reproduced.

A step which receives specification of Digital Stream to reproduce and specification of regeneration time which starts a rebirth of the Digital Stream concerned.

A step which controls said reproduction means.

[Claim 7] A program as which a computer is operated as the information storage device according to claim 3.

[Claim 8] A recording medium which recorded the program according to claim 7 and in which computer reading is possible.

[Claim 9] A program as which a computer is operated as the information reproducing device according to claim 5.

[Claim 10] A recording medium which recorded the program according to claim 9 and in which computer reading is possible.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention is an information recording medium which can be written, and relates to the information recording medium with which the multimedia data which contains various data including dynamic image data, audio information, etc. especially is recorded. This invention relates to the device and method of performing record of information, and reproduction to such an information recording medium.

[0002]

[Description of the Prior Art] Phase change type disk DVD-RAM with which about 650 MB has the capacity of several GB in the field of the erasable optical disc which was a maximum appeared. DVD-RAM is expected as the record and a reproduction medium not only in a computer use but an audio video (AV) technical field the utilization and the interval of MPEG (MPEG 2) which are the encoding specification of digital AV information. That is, spread is predicted as media replaced with the magnetic tape which is the conventional typical AV archive medium.

[0003] (Explanation of DVD-RAM) The densification of a rewritable optical disc progresses, and it does not stop at record of computer data or audio information, but

record of image data is being attained in recent years. For example, the guide groove on uneven is formed in the signal recording surface of an optical disc from the former. Although the signal was conventionally recorded only on a convex or concave, it became possible to record a signal on both unevenness by a land groove-recordings method. Thereby, twice [ about ] as many improvement in storage density as this was realized. For example, what was indicated to JP,8-7282,A is known.

[0004]In order to raise storage density, zone CLV etc. which simplify control of effective CLV (constant linear velocity record), and make utilization easy are devised and put in practical use. This is indicated by JP,7-93873,A, for example.

[0005]It is a future big technical problem how the performance which records the AV information containing image data and exceeds conventional AV equipment greatly, and a new function are realized using the optical disc which aims at these large scale-ization.

[0006]It is possible that an optical disc will be a subject instead of the tape of the former [ of AV / record and playback ] with the advent of an optical disc rewritable with such large scale from now on. The shift of an archive medium to a disk from a tape has various influences in respect of the function and performance of AV equipment.

[0007]The greatest feature in the shift to a disk is large improvement in random access performance. When carrying out the random access of the tape temporarily, the time of several minute order is usually required for rewinding of one roll. This is extraordinarily late compared with the seek time (several 10 or less ms) in optical disk media. Therefore, the tape cannot become a random access device practically.

[0008]With such random access performance, distributed record of the impossible AV information became possible with the optical disc on the conventional tape.

[0009]Drawing 1 is a block diagram of the drive device of a DVD recorder. A drive device, The data of the DVD-RAM disk 10. It has the switch 14, the encoder part 15, and the decoder section 16 which change input and output of 13 to the optical pickup 11 to read, the ECC (Error Correcting Code) treating part 12, the one track buffer 13, and a track buffer.

[0010]As shown in a figure, data is recorded on the DVD-RAM disk 10 by making 1 sector =2KB into the minimum unit. Error correction processing is performed by the ECC treating part 12 as 16 sector =1 ECC block.

[0011]The track buffer 13 is a buffer for recording AV information with a Variable Bit Rate in order to record AV information on the DVD-RAM disk 10 more efficiently. Since the bit rate ( $V_b$ ) changes to the reading-and-writing rate ( $V_a$ ) of DVD-RAM100

being a fixed rate according to the complexity in which those contents (if it is video picture) have AV information, it is a buffer for absorbing the difference of this bit rate. For example, when AV information is made into a fixed bit rate like a video CD, the track buffer 13 becomes unnecessary.

[0012]If this track buffer 13 is used further effectively, it will become possible to carry out discrete arrangement of the AV information on the disk 10. This is explained using drawing 2.

[0013]Drawing 2 (a) is a figure showing the address space on a disk. As shown in drawing 2 (a), when AV information is divided and recorded on the continuation field of [a1, a2], and the continuation field of [a3, a4], While seeking from a2 to a3, the continuous reproduction of AV information becomes possible by supplying the data stored in the track buffer to the decoder section 16. Drawing 2 (b) showed the state at this time.

[0014]While the AV information which started read-out in the position a1 is inputted into a track buffer 13 times from the time t1, the output of data is started from the track buffer 13. Thereby, data is stored to the track buffer only the part of the rate difference ( $V_a - V_b$ ) of the input rate ( $V_a$ ) to a track buffer, and the output rate ( $V_b$ ) from a track buffer. It continues until a code area amounts to a2 (i.e., until this state amounts to time tt2). What is necessary is to consume B (t2) accumulated in the track buffer 13, and just to continue supplying the decoder 16 from the time t2 before the time t3 which starts read-out of the data of the field a3, if data volume accumulated in the track buffer 13 in the meantime is set to B (t2).

[0015]Even when a fixed quantity of data volume ([a1, a2]) which will be read before seeking if a way of speaking is changed was secured above and seeking occurs, the continuous supply of AV information is possible.

[0016]Here, although data is read from DVD-RAM, namely, the example in playback was explained, the case of the writing of the data to DVD-RAM, i.e., recording, can be considered the same way.

[0017]Even if a fixed quantity of the above data will carry out distributed record of the AV information on a disk with DVD-RAM if even continuous recording is carried out as mentioned above, continuous reproduction/recording is possible.

[0018]Since DVD-RAM which is this mass archive medium is used more effectively, as shown in drawing 3, in DVD-RAM, a UDF (Universal Disc Format) file system is carried, and access on PC is enabled with it. The information on UDF is recorded on Volume in a figure. The details of the UDF file system are indicated by "Universal Disc Format Standard."

[0019](Conventional AV equipment) The AV equipment which we have used is explained conventionally below. Drawing 4 is a figure showing conventional AV equipment and the relation of media and a format. For example, it was natural to have put a videocassette into VTR and to have seen on television, if it thinks that a user will look at video, and when he thought that he would listen to music, it was natural to have put CD into a CD player or CD radio cassette recorder, and to have heard it by the loudspeaker or headphone. That is, in conventional AV equipment, it is one media and couple corresponding to one format (video or audio).

[0020]For this reason, to the thing see to hear, the user always needed to exchange media and AV equipment and sensed inconvenient.

[0021](Digitization) The DVD video disk has been put in practical use as a software package, and digital broadcasting has been put in practical use as a broadcast system by the spread of digital technique in recent years again. It cannot be overemphasized that innovation of digital technique, especially utilization of MPEG which is the International Standard serve as these backdrops.

[0022]Drawing 5 is a figure of the DVD video disk mentioned above and the MPEG stream currently used by digital broadcasting. The MPEG standard has a layered structure as shown in drawing 5. The MPEG stream for which application uses an important thing eventually here is differing by package-media system like a DVD video disk, and a communication-medium system like digital broadcasting. The former is called an "MPEG program stream" and a data transfer is performed in the pack unit which was conscious of the sector (in the case of DVD 2048 bytes) used as record units, such as a DVD video disk, The latter is called an "MPEG transport stream" and a data transfer is performed per TS packet of a 188-byte unit especially being conscious of ATM.

[0023]Although it has been expected that AV information can be dealt with freely [ there is nothing and ] by MPEG which is digital technique and the coding technology of a video voice depending on media, there is also such a delicate difference and AV equipment or the media corresponding to both sides of package media and a communication medium do not exist by the present.

[0024](Influence by DVD-RAM) The appearance of DVD-RAM which has large scale means approaching the inconvenient dissolution currently sensed with conventional AV equipment one step. As mentioned above, DVD-RAM is putting a UDF file system, and enabled access from PC. As a result, it became possible to use various application software on PC and to enjoy various contents, such as video, a still picture, and an audio, on one apparatus called PC.

[0025]As shown in drawing 6, the video which is the contents of the file like [ at the upper left of a screen ] only by moving and double-clicking a mouse cursor to the file currently displayed on the screen (or single click) is reproduced.

[0026]It can be said that such convenience is the world where the adaptability which PC has, and the large scale which DVD-RAM has realized the interval.

[0027]To be sure, by the spread of PCs in recent years, as shown in drawing 6, various AV information can be easily treated now on PC. However, although the number of PC users is increasing, it cannot be overemphasized that it is less than the diffusion rates and the usage easy of noncommercial AV equipment, such as television and video.

[0028]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]In optical discs including DVD-RAM, etc., when this invention pulls out the performance to the maximum extent, it solves the technical problem of the following used as trouble.

[0029]The world which a DVD recorder aims at is the world which can carry out display reproduction of various formats and contents freely with single media as shown in drawing 7, and single AV equipment without a user being conscious of each format.

[0030]Drawing 8 is an example of the menu screen in a DVD recorder. With this menu, it is selectable on TV footage, without "1 Oil-painting theater" of digital broadcasting and "4 Beethoven" who dubbed from "the morning serial drama", the "World Cup final", and CD of analog broadcasting being conscious of the media and recording format of a recording agency. The biggest technical problem at the time of realizing such a DVD recorder is how the AV information and the AV stream which consist of various formats are systematically manageable. If only the limited format is managed, it is not necessary to use a special management method but, and. Using the management method whose correspondence is possible also not only to many existing formats but the new format which will appear from now on leads to realizing the world which the DVD recorder mentioned above aims at.

[0031][ inconvenient / which explained various AV streams by the conventional example depending on the difference in the user interface produced by the ability to treat systematically ], i.e., the necessity of operating it by a user being conscious for every contents or format, may come out. Whether the data which it is already digitized and is sent like digital broadcasting also in various AV streams is dealt with below poses a big problem. Since broadcast and communication were targeted and standardization was especially carried out in the case of the MPEG transport stream, When there is no concept of the random access to the stream middle and this stream

is accumulated in an optical disc etc., the problem that the random access performance which is the greatest feature of a disk medium cannot fully be utilized arises.

[0032] There is a place where this invention is made that an aforementioned problem should be solved and is made into the purpose in providing the information recording medium which records the MPEG transport stream which lacks in the random access nature to the stream middle with various AV streams. It aims at providing the device and method of performing record of data, and reproduction to such an information recording medium.

[0033]

[Means for Solving the Problem] An information recording medium concerning this invention is an information recording medium with which digital data and management information which manages digital data are recorded. The management information is provided with the following.

It is provided to the 1st object that is Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit, and is Digital Stream which can specify regeneration time information on digital data, The 1st time map information on which an address on an information recording medium of digital data for every encoding unit was recorded by matching at regeneration time of digital data.

Are Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was carried out for every predetermined unit, and regeneration time information on digital data is established to the 2nd object that is Digital Stream which cannot be specified, The 2nd time map information on which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit was recorded by matching at the arrival time of a packet of digital data.

[0034] An information storage device concerning this invention is an information storage device which records Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit on an information recording medium. The 1st time map information by which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded on an information recording medium by relating at regeneration time of this digital data, An address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit can record the 2nd time map information recorded on the arrival time of a packet of this digital data by relating. An information storage device is

provided with a recording device by which Digital Stream records an I/F means inputted from the exterior, a map creating means which generates time map information corresponding to inputted Digital Stream, and Digital Stream and time map information on an information recording medium. When a map creating means records Digital Stream on an information recording medium, analyze it, and the contents of this Digital Stream in the analysis. When regeneration time information is impossible specific in Digital Stream which should create and record the 1st time map information in Digital Stream which should record when regeneration time information can be specified, the 2nd time map information is created.

[0035]An information storage method concerning this invention is the information storage method which records Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit on an information recording medium. The 1st time map information by which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded on an information recording medium by relating at regeneration time of digital data, An address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit can record the 2nd time map information recorded on the arrival time of a packet of digital data by relating. When an information storage method records Digital Stream on an information recording medium, it analyzes the contents of Digital Stream, In Digital Stream which should record based on the analysis result, when regeneration time information can be specified, the 1st time map information is created, When regeneration time information is impossible specific in Digital Stream which should record, the 2nd time map information is created, and created time map information is recorded on an information recording medium with Digital Stream.

[0036]An information reproducing device concerning this invention is a device which reproduces information from an information recording medium with which Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit was recorded. The 1st time map information by which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded on an information recording medium by relating at regeneration time of this digital data, An address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit can record the 2nd time map information recorded on the arrival time of a packet of this digital data by relating. Playback equipment is provided with the following.

A reproduction means which reads Digital Stream from an information recording medium, and is reproduced.



A user I/F means to receive specification of Digital Stream to reproduce and specification of regeneration time which starts a rebirth of the Digital Stream concerned.

A control means which controls a reproduction means.

Time map information to said Digital Stream by which a control means was specified judges the 1st time map information or 2nd time map information, A reproduction means is controlled to specify a reading address and to start reproduction from a specified address with reference to time map information, using a time-axis according to a kind of time map information.

[0037]An information reproduction mode concerning this invention is the method of reproducing information from an information recording medium with which Digital Stream where packet multiplexing of the digital data was coded and carried out for every predetermined unit was recorded. The 1st time map information by which an address on an information recording medium of digital data for every predetermined encoding unit was recorded on an information recording medium by relating at regeneration time of this digital data, An address on an information recording medium of digital data for every predetermined unit can record the 2nd time map information recorded on the arrival time of a packet of this digital data by relating. A regeneration method is provided with the following.

A step which reads Digital Stream from an information recording medium, and is reproduced.

A step which receives specification of Digital Stream to reproduce and specification of regeneration time which starts a rebirth of the Digital Stream concerned.

A step which controls a reproduction means.

Time map information to Digital Stream by which a step to control was specified judges the 1st time map information or 2nd time map information, It controls to specify a reading address and to start reproduction from a specified address with reference to time map information, using a time-axis according to a kind of time map information.

[0038]A program concerning this invention is a program for operating a computer as an above-mentioned information storage device or an information reproducing device. The program is recorded on a recording medium in which computer reading is possible, and may be provided.

[0039]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, DVD-RAM, DVD recorder, and DVD player which are one embodiment of an information recording medium, a recorder, and

playback equipment which starts this invention using an attached drawing are explained in detail.

[0040]DVD-RAM concerning <Embodiment 1> (data logic composition on DVD-RAM) this invention enables AV information of various formats, and record of an AV stream in the disk of one sheet, and enables management of these data systematically. The digital broadcasting transmitted by analog broadcasting and an MPEG transport stream (MPEG-TS) by this, for example, It becomes possible to record the AV stream of a different format of versatility, such as a video data recorded by the still picture and MPEG program stream (MPEG-PS) which were photoed by the image photoed with the digital camcorder, and the digital still camera, on the disk of one sheet. The data recorded on DVD-RAM is renewable in the given order. For this reason, DVD-RAM concerning this invention is provided with the management information for managing AV information and an AV stream, without being dependent on the kind of format of AV information and an AV stream.

[0041]First, the data configuration of the data recorded on DVD-RAM concerning this invention is explained using drawing 9. Drawing 9 (a) is the figure in which drawing 9 (b) showed the composition of the physical sector on the disk 100 for the data configuration on the disk 100 which appears through a file system about the DVD-RAM disk 100. As shown in a figure, there is the lead-in groove field 31 in the head part of a physical sector, and the standard signal required in order to stabilize a servo, the recognition signal with other media, etc. are recorded. The data area 33 exists following the lead-in groove field 31. Effective data is logically recorded on this portion. Finally there is the lead-out field 35 and the same standard signal as the lead-in groove field 31 is recorded. The management information for file systems called volume information is recorded on the head of the data area 33. Since a file system is well-known art, explanation here is omitted.

[0042]It becomes possible to treat the data in the disk 100 as a directory or a file, as shown in drawing 9 (a) via a file system. As shown in drawing 9 (a), all the data which a DVD recorder treats is managed under the VIDEO\_RT directory directly under a ROOT directory. Two kinds of files, AV file containing an audio video data (AV information) and a management information file including the information for managing those AV files, are one of the files which the DVD recorder of this embodiment treats. In the example shown in drawing 9 (a), a management information file is "VIDEO\_RT.IFO" and AV file, They are "M\_VOB.VOB" which is a file containing a video data, "D\_VOB.VOB" which is the files containing the picture image data for digital broadcasting, "A\_alumnus.AOB" which is the files containing the data for audios,

etc. These files are explained in detail below.

[0043]In this embodiment, data including each AV stream is defined as the object (Object). That is, various AV streams, such as MPEG-PS, MPEG-TS, an audio stream, and still picture data, are contained in an object. Here, the management information of these data is defined as unified object information (ObjectI) by abstracting these data and catching as an object. The animation object which is an object for video data at an object, for example (M\_VOB:Movie Video Object), The audio object which is an object for audio information (AOB:Audio Object), The still picture object which is an object for the collection data of still pictures (S\_VOB:Still Picture Video Object), digital broadcasting data (MPEG-TS) -- the digital broadcasting object (D\_VOB:Digital Video Object) which is an object of business. The stream object (SOB:Stream Object) which is an object for general data as which the contents are not specified may be defined by especially digital broadcasting.

[0044](Management information) First, drawing 10 is used and explained about management information. Management information is provided with the following.

Object information 80 which manages the recording position of an object, etc.

PGC information 50 and 70 which defines reproduction sequence, regeneration time, etc. of data which should be reproduced in the data currently recorded on DVD-RAM. Although each difference has it by the format, since the AV stream also has the element which can be communalized [ have /, for example / time attributes ], such abstraction is possible for it. The AV stream which has the same format is stored in order of record in same AV file. The object information (ObjectI) 80, It comprises the time map (access map) 80c which changes the general information (Object GI) 80a about an object, the attribution information (AttributeI) 80b of an object, and the regeneration time of an object into the address on a disk.

[0045]The time map 80c is needed because the AV stream generally has two standards, a time-axis and a data (bit string) axis, and there is no perfect correlativity between these two standards. In for example, the case of MPEG-2 video which is the International Standard of a video stream. Since it is becoming in use to use a Variable Bit Rate (method which changes the bit rate according to the complexity of image quality) and there is no proportionality between the data volume from a head, and regeneration time in this case, the random access on the basis of a time-axis cannot be performed. In order to solve this problem, the object information 80 has the time map 80c for performing conversion between a time-axis and a data (bit string) axis. Since one object consists of two or more object units (VOBU) so that it may mention later, the time map 80c has data for matching a segment of time and an address area

for every object unit.

[0046]PGC information 50 and 70 is information for controlling reproduction of the image data recorded on DVD-RAM100, or voice data, i.e., an object. PGC information 50 and 70 is information which shows one unit at the time of a DVD player performing data reproduction continuously. That is, PGC information 50 and 70 shows the reproduction sequence of the cells 60, 61, 62, and 63 which showed the object to reproduce and the arbitrary reproducing sections in the object. Cell 60 -- is mentioned later. There are two kinds of PGC information 50 and 70, original PGC information 50 generated automatically as a DVD recorder shows all the record objects at the time of object record, and user definition PGC information 70 by which a user can define a reproduction sequence freely. Except for the point that user definition PGC information 70 is defined by the user, since the composition of both PGC information 50 and 70 and a function are the same, original PGC information 50 is explained in detail hereafter.

[0047]As shown in drawing 10, original PGC information 50 includes at least one cell information 60, 61, 62, and 63. Cell information 60 -- specifies the object to reproduce, and specifies the reproducing section of the object. Usually, PGC information 50 is recording two or more cells in a certain order. The recording order of the cell information in PGC information 50 shows reproduction sequence in case the object specified by each cell is reproduced.

[0048]The type information (Type) 60a which shows the kind of object which it specifies as the one cell information 60, Object ID(Object ID)60b which is the identification information of an object, the starting position information (Start) 60c in the object on a time-axis, and 60 d of ending position information (End) in the object on a time-axis are included.

[0049]At the time of data reproduction, the cell information 60 within the PCG information 50 is read one by one, and the object specified by each cell is reproduced by the reproducing section specified by a cell.

[0050](Subclass of object information) In order to apply the abstracted object information to a actual AV stream, it is necessary to take shape more. This view is intelligible when succession of the class looked at by the object-oriented model and the structure especially materialized to each AV streams by making object information into a superclass are realized to be subclasses. The subclass materialized to drawing 11 is shown.

[0051]This embodiment defines each subclass of an animation subclass, an audio subclass, a digital broadcasting subclass, and a data-broadcasting subclass as a

subclass of object information, as shown in drawing 11. Namely, the animation object information which is the object information for video data (MPEG-PS) (M\_VOBI:Movie Video Object Information), The audio object information which is the object information for audio information (AOBI:Audio Object Information), The still picture object information which is the object information for the collection data of still pictures (S\_VOBSI:Still Picture Video Object Information), The digital broadcasting object information which is the object information for digital broadcasting data (MPEG-TS) (D\_VOBI:Digital Video Object Information), Especially digital broadcasting defines as an example the stream object information (SOBI:Stream Object Information) which is the object information for general data as which the contents are not specified. Hereafter, each object information is explained.

[0052]The animation object information 82 is provided with the following.

General information (M\_VOB\_GI) 82a of an MPEG program stream.

Stream information (M\_VOB\_STI) 82b of an animation object.

T map 82c.

[0053]The general information (M\_VOB\_GI) 82a The identification information (M\_VOB\_ID) of an animation object, It comprises recording time (M\_VOB\_REC\_TM) of an animation object, start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM) on an animation object, and finish time information (M\_VOB\_V\_E\_PTM) on an animation object.

[0054]The stream information (M\_VOB\_STI) 82b of an animation object, It comprises video stream information (V\_ATR) including the coding mode of a video stream, a number (AST\_Ns) of an audio stream, and audio stream information (A\_ATR) including the coding mode of an audio stream.

[0055]The time map 82c is provided with the following.

The start address of the animation object within AV file.

Regeneration time (VOBU\_PB\_TM) of each animation object unit (VOBU).

Data size (VOBU\_SZ).

Here, although an animation object unit (VOBU) shows the minimum access unit in an animation object (M\_VOB), the details are mentioned later.

[0056]The digital broadcasting object information (D\_VOBI) 86 is provided with the following.

General information (D\_VOB\_GI) 86a of an MPEG transport stream.

Stream information (D\_VOB\_STI) 86b.

Time map 86c.

The general information (D\_VOB\_GI) 86a of a digital broadcasting object, The

identification information (D\_VOB\_ID) of a digital broadcasting object, and the recording time (D\_VOB\_REC\_TM) of a digital broadcasting object, It comprises start time information (D\_VOB\_V\_S\_PTM) on a digital broadcasting object, and finish time information (D\_VOB\_V\_E\_PTM) on a digital broadcasting object.

[0057]The stream information (D\_VOB\_STI) of a digital broadcasting object includes the information (PROVIDER\_INF) which stores the additional information delivered by digital broadcasting. The time map 86c is provided with the following.

The start address of the digital broadcasting object (D\_VOB) within AV file.

Regeneration time (VOBU\_PB\_TM) of each object unit (VOBU).

Data size (VOBU\_SZ).

[0058]The audio object information (AOBI) 88 comprises the general information (AOB\_GI) 88a of an audio stream, the stream information (AOB\_STI) 88b of an audio stream, and the T map 88c. The general information (AOB\_GI) 88a of an audio stream, The identification information (AOB\_ID) of an audio object, and the recording time (AOB\_REC\_TM) of an audio object, It comprises start time information (AOB\_S\_TM) on an audio object, and finish time information (AOB\_E\_TM) on an audio object. The stream information (AOB\_STI) 88b of AOB includes audio stream information (A\_ATTR) including the coding mode of an audio stream. The time map 88c is provided with the following.

The AOB start address within AV file.

an audio object unit (AOBU) -- each time -- regeneration time (AOBU\_PB\_TM).

Data size (AOBU\_SZ).

Here, an audio object unit (AOBU) mentions the details later, although the minimum access unit in an audio object (AOB) is shown.

[0059]The still picture object information (S\_VOBSI) 84 consists of the general information (S\_VOBS\_GI) 84a of a still picture, the stream information (S\_VOBS\_STI) 84b of a still picture, and the still picture map 84c. The general information (S\_VOBS\_GI) 84a of a still picture, The identification information (S\_VOBS\_ID) of a still picture object, and the record time (S\_VOBS\_REC\_TM) of a still picture object, It comprises a start still picture number (S\_VOBS\_S\_NO) of a still picture object, and an end still picture number (S\_VOBS\_E\_NO) of a still picture object. The stream information (S\_VOBS\_STI) 84b of a still picture includes still picture attribution information (V\_ATTR) including the compression format of a still picture object. The still picture map 84c has a start address of S\_VOBS within AV file, and the data size (S\_VOBS\_SZ) of each still picture.

[0060]The stream object information (SOBI) 89 consists of the general information (SOB\_GI) 89a of input data, the stream information (SOB\_STI) 89b of input data, and the time map 89c. The general information (SOB\_GI) 89a of input data, It comprises identification information (SOB\_ID) of a stream object, the recording time (SOB\_REC\_TM) of a stream object and the start time information (SOB\_S\_ATS) on a stream object, and finish time information (SOB\_E\_ATS) on a stream object. The stream information (SOB\_STI) of a stream object includes the information (PROVIDER\_INF) which stores the additional information delivered. the time map 89c -- the SOB start address within a file -- a stream object unit (SOBU) -- each time -- it has regeneration time (SOBU\_PB\_TM) and data size (SOBU\_SZ). Here, a stream object unit (SOBU) mentions the details later, although the unit which divided the stream object (SOB) with the suitable time interval is shown.

[0061]As mentioned above, a corresponding stream information table can be defined by materializing the object information abstracted as drawing 11 to each stream so that it may be shown.

[0062]Here, in the point which is the management information to the object which recorded digital broadcasting, both the digital broadcasting object information (D\_VOBI) 86 and the stream object information (SOBI) 89 are common. However, those object information has a difference in the time-axis used as the standard of a time map. That is, as shown in drawing 12 (b), the time map to digital broadcasting object D\_VOB makes regeneration time information (PTS) the standard of a time-axis (that is, regeneration time information (PTS) and an address are associated). On the other hand, as shown in drawing 12 (c), the time map to a stream object (SOB) makes packet arrival time information (ATS) the standard of a time-axis (that is, packet arrival time information (ATS) and an address are associated). The reason is as follows.

[0063]The digital broadcasting object (D\_VOB) which the digital broadcasting BUJIEKUTO information (D\_VOBI) 86 manages, The stream object (SOB) which the stream object information (SOBI) 89 manages to being an object in which the analysis of the contents of the stream is possible is especially a digital broadcasting object, and is an object in which the analysis of the contents is impossible. Therefore, about D\_VOB, by analyzing a stream, since regeneration time information (PTS) is detectable, creation of the time map using this regeneration time information (PTS) is possible. On the other hand, since a stream object (SOB) sets, the analysis of a stream is impossible and detection of regeneration time information (PTS) is impossible, creation of the time map using regeneration time information (PTS) is

impossible. Therefore, in this invention, to a stream object (SOB), the PAKKETTO arrival time (ATS) is used instead of regeneration time information (PTS), and a time map is created.

[0064]Below, it explains still in detail about the analysis of an above-mentioned stream, and record. In the digital broadcasting stream generally coded by MPEG-TS. As shown in drawing 13 (a), PAT (Program Association Table)201 and PMT (Program Map Table)211 which show the information about the program included in the stream are contained. As shown in drawing 13 (b), PID (PMT\_PID) of PMT which shows ID (ProgramID) for every program contained in the stream and its composition is contained in PAT201. As shown in drawing 13 (c), PID (ES\_PID) of each elemental stream which constitutes the program is contained in PMT211 with the attribution information (Stream\_type). In this invention, when recording the inputted digital broadcasting stream, PMT211 of a digital broadcasting stream is analyzed, it judges whether the attribution information of the video contained there and the elemental stream of an audio can be specified, and a stream is recorded according to the decision result.

[0065]As a result of analyzing PMT211, when the attribution information of elemental stream can be specified, the regeneration time information on video or an audio (PTS:Presentation Time Stamp) included in the stream can be specified. At this time, a stream is recorded as D\_VOB. In D\_VOB, a time map is created based on regeneration time information (PTS). \*\*[0066]Since the regeneration time information (PTS) on video or an audio included in the stream cannot be specified on the other hand when there is no attribution information of known video and the elemental stream of an audio, as a result of analyzing PMT211, the time map based on regeneration time information cannot be created. In this case, a stream is recorded as SOB. In the case of SOB, a time map is created based on the arrival time (ATS:Arrival Time Stamp) of a packet.

[0067]In a digital broadcasting stream, two or more programs may multiplex, two or more PMT exists at this time, and the combination of several AV streams from which a time-axis differs exists. In this case, the time map based on the arrival time of a packet may be created, and it may record as SOB.

[0068]A correspondence relation with cell information is explained using (correspondence of object information and cell information), next drawing 14 about the animation object information (M\_VOBI) which is one of the embodiment of object information (ObjectI).

[0069]If the value of the type information (Type) specified as cell information is



"M\_VOB", it means that the cell supports the animation object. It means similarly, the cell corresponding to the object for digital broadcasting, if the value of type information is "D\_VOB", and supporting the audio object, if the value of type information is "AOB."

[0070]Object information [ / based on object ID (Object ID) ] (VOBI) can be found. Object ID and animation object ID (identification number) (M\_VOB\_ID) contained in the general information (M\_VOB\_GI) in animation object information (M\_VOBI) support the couple 1.

[0071]Thus, it is possible to discover the object information corresponding to cell information by type information (Type) and object ID (Object ID).

[0072]The start information position (Start) in cell information corresponds with the start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM) on an animation object, and if the value which they show is identical time, the cell shows the reproduction from the head of an animation object. When the value of starting position information (Start) is larger than start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM), the cell shows the reproduction from the middle of an animation object. It means that a cell is from the head of an animation object only in the difference (time lag) of the value of start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM), and the value of starting position information (Start), and it starts reproduction in this case. It has a relation also with same ending position information (End) of a cell and finish time information (M\_VOB\_V\_E\_PTM) on an animation object.

[0073]Thus, starting position information (Start) within cell information and ending position information (End), The start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM) within the general information (M\_VOB\_GI) within animation object information (M\_VOBI), A reproduction start and end position of the cell concerned can be obtained from finish time information (M\_VOB\_V\_E\_PTM) as relative time in an animation object.

[0074]the time map in an animation object -- an animation object unit (VOBU) -- each time -- it is a table which comprises regeneration time and data size. A reproduction start within the animation object of the cell mentioned above and end relative time are convertible for address information by referring to this time map.

[0075]Below, the address translation which referred to the time map is concretely explained using drawing 15.

[0076]In drawing 15, (a) the animation object (M\_VOB) expressing the video presentation on a time-axis, (b) -- an animation object unit (VOBU) -- each time -- (c) the time map which comprises data size with regeneration time length, The pack string to which (d) expanded a part of animation object (M\_VOB) for the animation object expressed on the data (sector column) axis, and (e) show a video stream, and

(f) shows the audio stream, respectively.

[0077]An animation object (M\_VOB) is MPEG-PS and a packet (PES packet) is a sequence of the pack which turned and bundled two or more these packets (PES packet) in order about a video stream and an audio stream in MPEG-PS. In this case, it is made easy to put in one packet (PES packet) in 1 pack, and to access one pack for as one sector (=2048B). The video pack (V\_PCK) and audio pack (A\_PCK) which were pack-ized are multiplexed, and it is made one stream. Drawing 15 (c), (d), (e), and (f) show this situation.

[0078]The MPEG system stream (general term of a program stream and a transport stream) has a time stamp in the stream at the video and the object for the synchronous reproduction of an audio stream which were multiplexed. In the case of a program stream, a time stamp is PTS (Presentation Time Stamp) which shows the regeneration time of a frame. The start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM) on the above-mentioned animation object and the finish time information (M\_VOB\_V\_E\_PTM) on an animation object are the time information searched for on the basis of this PTS. On the other hand, in the case of a transport stream, PCR (Program Clock Reference) which shows the input time to a buffer is used as a time stamp.

[0079]An animation object unit (VOBU) is explained here. An animation object unit (VOBU) shows the minimum access unit in an animation object (M\_VOB). The MPEG video stream is performing graphical data compression not only using the graphical data compression which used the spatial frequency characteristics within a video frame but the motion characteristic between video frames (i.e., a time-axis top), in order to realize efficient graphical data compression. The information on the video frame of the information on a time-axis, i.e., the future, and the past is needed, and this means that a video frame cannot be elongated independently, when elongating a certain video frame. In order to solve this problem, in the MPEG video stream, at a rate of one sheet, the video frame (I-picture) which does not use the motion characteristic on a time-axis is inserted in about 0.5 second, and random access nature is improved to it.

[0080]An animation object unit (VOBU) is taken as the section to the pack in front of the pack containing the initial data of the following I-picture by making into a head the pack containing the initial data of this I-picture. It is constituted from the data size (the number of packs) of each of this object unit (VOBU), and the regeneration time (field number) of the video frame in an object unit (VOBU) by the time map. For example, it is assumed that the difference of the value shown by Start of a cell and the value which the start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM) on an animation object

shows was 1 second (60 field). It can ask for the reproduction start time of each object unit from the head of an animation object (M\_VOB) in integrating the regeneration time of each object unit (VOBU) in a time map from a head. It can ask for the address of each object unit from the head of an animation object (M\_VOB) in integrating the data size (the number of packs) of each object unit similarly.

[0081]Since the object unit (VOBU) of 24, 30, and the 24 field is located in a line from the head of an animation object (M\_VOB), respectively in the case of this embodiment, It is called for that the video frame 1 second (60 field) after from the head of an animation object (M\_VOB) is contained in the 3rd object unit (VOBU#3) from the head. Since the data volume of an object unit (VOBU) is 125, 98, and 115 sectors from the head of an animation object, respectively, it is called for that the start addresses of the 3rd object unit (VOBU#3) are 223 sectors from the head of an object. The start address of the data which starts reproduction can be found by adding to this 5010 sectors which are the start addresses (ADR\_OFF) of M\_VOB within AV file.

[0082]Although the reproduction from the video frame of 60 field eye was assumed from the head above, As mentioned above, since decoding and reproduction from arbitrary video frames are impossible, they are considered as the reproduction from the head of the object unit (VOBU) of 6 field gap \*\*\*\*\* on the character of MPEG video so that it may be reproduced from the head of I-picture. However, the playback from the video field which a cell specifies by keeping a decoder from displaying by only decoding performing a part for these 6 fields is also possible.

[0083]It can ask for the reproduction finish time of the animation object corresponding to the end position of a cell, and the address in AV file like the above-mentioned explanation.

[0084]Next, digital broadcasting object information (D\_VOBI) is explained. Since digital broadcasting object information is also the subclass derived from object information, it is the same as animation object information fundamentally. A big difference is that an animation object (M\_VOB) is created by recording analog broadcasting. That is, since the data in which a digital broadcasting object (D\_VOB) is sent by digital broadcasting to an animation object being the AV stream in which the recorder encoded by itself is recorded directly, a recorder is not the AV stream which encoded by itself. That is, since structure is not known unless the inside of a stream is analyzed when data is directly recorded to the internal structure of a stream being obvious when data is encoded by itself, the time map mentioned above can be created.

[0085]Although the MPEG transport stream supplied by digital broadcasting is analyzable in detail, a time map may be created like this embodiment using the

information in an MPEG transport stream, without conducting detailed analysis. Next, this method is explained.

[0086]In drawing 16, as for (a), an MPEG transport stream and (b) show the enlarged drawing of a transport packet, (c) shows a PES packet, and (d) shows a video stream, respectively. As shown in drawing 16 (a), an MPEG transport stream comprises a packet row of a transport packet, and a transport packet comprises a header, the application field (adaptation field), and a pay load. A random access indicator (random\_access\_indicator) is contained in the application field. A random access indicator is this transport packet or a transport packet (strictly) which follows. In the transport packet which has the same program ID, it is shown that the access point of a video stream or an audio stream is in the following PES packet (PES packet in which in other words the head byte of a PES packet appears first). Especially in the case of a video stream, it means that I-picture mentioned above is contained. It is possible to determine a video object unit (VOBU) and to generate a time map based on this random access indicator.

[0087]Since a transport packet is the fixed size of 188 bytes, two or more transport packets ( $2048 \text{ bytes} / 188 \text{ bytes} = 10 \text{ TS packets}$ ) will be recorded in 2048 bytes of one sector of DVD-RAM. In the case of an animation object (M\_VOB), this condition is not realized when it is a digital broadcasting object (D\_VOB), although it can treat as 1 pack = 1 sector. However, since the unit which can perform reading and writing of data to DVD-RAM is a sector, even if it is a case of a digital broadcasting object, the information in a time map, a video field number -- a table -- the bottom -- the regeneration time length of an animation object unit (VOBU), and a sector number -- a table -- the bottom constitutes from data size of an animation object unit.

[0088]For this reason, since the address accuracy of a time map runs short if it is defined as being from a transport packet to a transport packet about an animation object unit, Instead, an animation object unit (VOBU) is defined using the transport packet \*\*\*\* sector concerned.

[0089]ID which identifies a broadcasting industry company, and the peculiar information for every broadcasting industry company are included in the PROVIDER\_INF field within the stream information (D\_VOB\_STI) of a digital broadcasting object.

[0090]Audio object information (AOBI) is explained using drawing 17. Since audio object information is also the subclass derived from object information as well as animation object information, it is the same as the case of animation object information fundamentally. An audio object is an object only for an audio, and a big

difference is the point of not being MPEG-system-stream-ized. Below, audio object information is explained.

[0091]Since the audio object is not MPEG-system-stream-ized, a time stamp is not attached into an audio object and reference time for a cell, and the reproduction start time or reproduction finish time of an object to be shown does not exist. Then, 0 is put in at the start time (AOB\_A\_S\_TM) of the audio object within the general information (AOBI\_GI) in audio object information. The regeneration time length of an audio object is put in at the finish time (AOB\_A\_E\_TM) of audio object information. The relative time within an audio object is put into the Start field and the End field within cell information.

[0092]Since it is renewable in all the audio frame units unlike an MPEG video data, the audio information can constitute an audio object unit (AOBU) from an integral multiple of an audio frame. It corrects, Since the data managed on a time map will become huge if an audio object unit (AOBU) is taken too much finely. An audio object unit (AOBU) is constituted in a 0.5-second interval grade comparable as the object unit (VOBU) of an animation object, and the regeneration time length and data size of each audio object unit are managed on a time map.

[0093]Still picture object information (S\_VOBSI) is explained using drawing 18. Since still picture object information (S\_VOBSI) is also the subclass derived from object information as well as animation object information, it is the same as the case of animation object information fundamentally. Big differences are the point that a still picture object is an object which collected two or more still picture data, and the point that the still picture object is not MPEG-system-stream-ized. Hereafter, still picture object information is explained.

[0094]Unlike an animation, a sound, etc., the still picture does not have a hour entry. So, to the start within the general information (S\_VOBS\_GI) of a still picture object, and finish information, a start still picture number (S\_VOBS\_S\_NO) and an end still picture number (S\_VOBS\_E\_NO) are described, respectively. In the start in a cell, and the end field, not time information but the still picture number within a still picture object is described.

[0095]Since the minimum access unit in the collection of still pictures is a still picture unit, the still picture map which is a table containing the data size (S\_VOB\_SZ) of each still picture as a time map is defined.

[0096]Stream object information (SOBI) is explained using drawing 19. Since stream object information is also the subclass derived from object information as well as animation object information, it is the same as the case of animation object

information fundamentally. As opposed to an animation object (M\_VOB) being the AV stream created by recording analog broadcasting, i.e., the AV stream in which, as for the animation object, the recorder encoded by itself, Since the data sent by digital broadcasting is recorded directly, a stream object (SOB) is not the stream in which the recorder encoded by itself.

[0097]As mentioned above, although a stream object (SOB) is a MPEG-TS format, it differs from a digital broadcasting object (D\_VOBI) in the point which is a stream without the elementalist ream which can be recognized by a recorder. In this case, since the inside of a stream is unanalyzable, specific [ of the regeneration time information (PTS) on AV information ] cannot be carried out, but the time map based on regeneration time information (PTS) can be created. Thus, in a stream object (SOB), since regeneration time information, including PTS etc., cannot be recognized, let time (ATS:Arrival Time Stamp) when the TS packet reached the recorder be reference time in stream object information (SOBI). Then, 0 is put in at the start time (SOB\_S\_TM) within the general information (SOBI\_GI) in container object information, and the arrival time (ATS) of the last TS packet is put in at finish time (SOB\_E\_TM). The relative time within a stream object is put into the start within cell information, and the end field.

[0098]The stream object unit (SOBU) which aligned and divided the stream object into the TS packet with the suitable time interval is constituted, The lapsed time (SOBU\_PB\_TM) and data size (SOBU\_SZ) which set the time-axis as the arrival time (ATS) of the TS packet of this stream object unit are managed on a time map.

[0099]Thus, it becomes possible by abstracting the management information for AV streams previously for the form for which it does not depend on peculiar information for every AV stream format to define the PGC information which is reproduction control information, and cell information, and it becomes possible to manage an AV stream integrative. The environment where a user can do reproduction of AV information freely by this without being conscious of AV format is realizable.

[0100]When incorporating new AV format by having such composition, it is possible to incorporate simply in a data structure by specifying the management information derived from object information as well as the existing AV format.

[0101]A (player model), next the player model which plays the above-mentioned optical disc using drawing 20 are explained. A player is provided with the following as shown in drawing 20.

The optical pickup 1701 which reads data from the optical disc 100.

The ECC treating part 1702 which performs the error correction etc. of the read data.

The track buffer 1703 which stores the read data after an error correction temporarily. The PS decoder 1705 which reproduces program streams, such as an animation object (M\_VOB), TS decoder 1706 which reproduces transport streams, such as a digital broadcasting object (D\_VOB), The control section 1711 which controls the audio decoder 1707 which reproduces an audio object (AOB), the still picture decoder 1708 which decodes a still picture, each decoder 1705 and the switching means 1710 to 1706 -- which switches data input, and each part of a player.

[0102]The data currently recorded on the optical disc 100 is read from the optical pickup 1701, and is stored in the track buffer 1703 through the ECC treating part 1702. The data stored in the track buffer 1703 is inputted for any of the PS decoder 1705, TS decoder 1706, the audio decoder 1707, and the still picture decoder 1708 being, and is decoded and outputted. At this time, when the control section 1711 judges the type information of the cell information within the PGC information which specifies a reproduction sequence by the above-mentioned method from the read data and switches the change part 1710, the decoder of 1 which was suitable in order to decode read data is chosen.

[0103]The player of this embodiment has the digital interface 1704 for supplying accumulation data outside by a stream further. It is also possible for this to supply accumulation data outside via communications protocols, such as IEEE1394 and IEC958. When this incorporates the case and new AV format of the format data which a player cannot carry like a stream object (SOB) in particular etc., It outputs to external AV equipment through the digital interface 1704, without passing the decoder inside a player, and it becomes effective when making it reproduce with the AV equipment.

[0104]What is necessary is just to have further the decoder 1709 corresponding to new AV format connected to the track buffer 1703 like other decoders, when this player supports new AV format.

[0105]It records to the above-mentioned optical disc using (the recording of a DVD recorder), next drawing 21, and the composition and operation of a DVD recorder concerning reproduced this invention are explained.

[0106]As shown in a figure, a DVD recorder, A display and the demand from a user to a user. The user interface part 1901 to receive, Management and control of the whole DVD recorder. The system control part 1902, VHF, and UHF to manage. The analog tuner 1903 and analog signal to receive. The encoder 1904 which is changed into a digital signal and encoded to an MPEG program stream, the digital tuner 1905 which

receives digital broadcasting, the analyzing parts 1906 which analyze the MPEG transport stream sent in a digital satellite, television. And it has the indicators 1907, such as a loudspeaker, and the decoder 1908 which decodes an AV stream. The decoder 1908 consists of PS decoder, a TS decoder, etc. which were shown in drawing 18. A DVD recorder is provided with the following.

Digital interface part 1909.

The track buffer 1910 which stores write-in data temporarily.

The drive 1911 which writes data in DVD-RAM100.

The digital interface part 1909 is an interface which outputs data to an external instrument with communications protocols, such as IEEE1394.

[0107]In the DVD recorder constituted in this way, the user interface part 1901 receives the demand from a user first. The user interface part 1901 tells the demand from a user to the system control part 1902, and the system control part 1902 performs a processing demand for the demand from a user to an interpretation and each module. When the demand from a user is the recording of analog broadcasting, the system control part 1902 requires the reception to the analog tuner 1903, and encoding to the encoder part 1904.

[0108]The encoder part 1904 encoding [ video ], encodes [ audio-] and encodes [ system-] the AV information sent from the analog tuner 1903, and sends it out to the track buffer 1910.

[0109]The encoder part 1904 sends the reproduction start time (M\_VOB\_V\_S\_PTM) of an MPEG program stream encoded immediately after an encoding start to the system control part 1902, Then, the time length and size information of an animation object unit (VOBU) are sent to the system control part 1902 in parallel with encoding processing as information for creating a time map.

[0110]Next, the system control part 1902 advances a recording request to the drive 1911, and the drive 1911 takes out the data stored in the track buffer 1910, and it records it on the DVD-RAM disk 100. At this time, the system control part 1902 is directed to the drive 1911 in accordance with where [ on the disk 100 ] it records from the allocation information of a file system.

[0111]A recording end is directed by the stop demand from a user. The recording stop demand from a user is told to the system control part 1902 through the user interface part 1901, and the system control part 1902 advances a deactivate request to the analog tuner 1903 and the encoder part 1904.

[0112]The encoder 1904 receives the encoding deactivate request from the system control part 1902, encoding processing is stopped, and the reproduction finish time



(M\_VOB\_V\_E\_PTM) of the MPEG program stream which encoded at the end is sent to the system control part 1902.

[0113]The system control part 1902 generates animation object information (M\_VOBI) after the end of encoding processing based on the information received from the encoder 1904. Next, although the cell information corresponding to this animation object information (M\_VOBI) is generated, it is important at this time to make type information within cell information into "M\_VOB." The information within cell information is constituted from a form for which it does not depend by the animation object (M\_VOB), and all the information depending on an animation object (M\_VOB) has a form concealed in animation object information (M\_VOBI) as mentioned above. Therefore, if recognition of the type information of cell information is mistaken, normal reproduction becomes impossible and a system failure may happen depending on the case.

[0114]The end of record of the data in which the system control part 1902 is finally accumulated in the track buffer 1910 to the drive 1911, Record of animation object information (M\_VOBI) and cell information is required, and the drive 1911 records the remaining data of the track buffer 1910, animation object information (M\_VOBI), and cell information on the DVD-RAM disk 100, and ends picture recording processing.

[0115]Next, operation when the demand from a user is the recording of digital broadcasting is explained.

[0116]The digital broadcasting recording demand by a user is told to the system control part 1902 through the user interface part 1901. The system control part 1902 requires the data analysis to the reception and the analyzing parts 1906 to the digital tuner 1905.

[0117]The MPEG transport stream sent from the digital tuner 1905 is transmitted to the track buffer 1910 through the analyzing parts 1906. The analyzing parts 1906 extract start time information (D\_VOB\_V\_S\_PTM) from an MPEG transport stream as information required for generation of digital broadcasting object information (D\_VOBI) first, and send it to the system control part 1902. Next, the object unit (VOBU) in an MPEG transport stream is determined, and the time length and size of an object unit required for time map generation are sent to the system control part 1902. The determination of an object unit (VOBU), It is possible by detecting based on the random access indicator (random\_access\_indicator) in the application field (adaptation field) in TS packet header, as mentioned above.

[0118]Next, the system control part 1902 outputs a recording request to the drive 1911, and the drive 1911 takes out the data stored in the track buffer 1910, and it

records it on the DVD-RAM disk 100. At this time, the system control part 1902 is directed to the drive 1911 in accordance with where [ on a disk ] it records from the allocation information of a file system.

[0119]A recording end is directed by the stop demand from a user. The recording stop demand from a user is told to the system control part 1902 through the user interface part 1901, and the system control part 1902 advances a deactivate request to the digital tuner 1905 and the analyzing parts 1906.

[0120]The analyzing parts 1906 receive the analysis deactivate request from the system control part 1902, stop analysis processing, and send the display finish time (D\_VOB\_V\_E\_PTM) of the last of the animation object unit (VOBU) of the MPEG transport stream which analyzed at the end to the system control part 1902.

[0121]The system control part 1902 generates digital broadcasting object information (D\_VOBI) after the end of reception of digital broadcasting based on the information received from the analyzing parts 1906. Next, although the cell information corresponding to this digital broadcasting object information (D\_VOBI) is generated, "D\_VOB" is set up as type information within cell information at this time.

[0122]Finally the system control part 1902 requires record of digital broadcasting object information and cell information as the end of record of the data stored in the track buffer 1910 to the drive 1911. The drive 1911 records the remaining data of the track buffer 1910, and digital broadcasting object information (D\_VOBI) and cell information on the DVD-RAM disk 100, and ends picture recording processing.

[0123]As mentioned above, although operation was explained based on the recording start and terminating request from a user, For example, in the case of timed recording currently used with VTR, a system control part only publishes a recording start and a terminating request automatically instead of a user, and operations of a DVD recorder do not differ in essence.

[0124]Next, the generation processing of the time map within the object information (ObjectI) at the time of object record is explained. Drawing 22 is the flow chart which showed time map generation processing. This processing is performed by the system control part 1902. When an object is recorded, the type of an object is judged first (S201). A stream is analyzed when the type of an object is digital broadcasting data (S202). If the analysis of a stream is possible and PTS can be detected (it is YES at S203), the time map using PTS will be created (S204). At this time, a stream is recorded as a digital broadcasting object (D\_VOB). On the other hand, if the analysis of a stream is impossible and PTS cannot be detected (it is NO at S203), the time map using ATS is created (S205). At this time, a stream is recorded as a stream object

(SOB). When the type of an object is not digital broadcasting data, the time map using PTS is created (S206). The details of time map creation processing are mentioned later.

[0125](Reproduction of a DVD recorder) The reproduction motion in a DVD recorder is explained below. First, the user interface part 1901 receives the demand from a user. The user interface part 1901 tells the demand from a user to the system control part 1902, and the system control part 1902 performs the interpretation of the demand from a user, and a processing demand to each module. When the demand from a user is reproduction of PGC, the system control part 1902 analyzes PGC information and cell information, and analyzes of which object it is reproduction. Below, the case of original PGC which comprises one animation object (M\_VOB) and one cell information is explained.

[0126]The system control part 1902 analyzes the type information within the cell information within PGC information first. When type information is "M\_VOB", it turns out that the AV stream to reproduce is an AV stream recorded as an MPEG program stream. Next, the system control part 1902 discovers animation object information (M\_VOBI) corresponding from ID of cell information from a table (M\_AVFIT). Next, it asks for the start and ending address of AV information to reproduce from a start and ending position information of cell information, the start time information (M\_VOB\_V\_S\_PTM) on animation object information and finish time information (M\_VOB\_V\_E\_PTM), and a time map. At this time, the system control part 1902 judges the type of the object reproduced, In the time map which associated PTS and an address, the time map corresponding to the object. Or it recognizes whether it is the time map which associated ATS and an address, and a reading address is specified with reference to a time map using the time-axis (PTS or ATS) according to the kind of the time map.

[0127]Next, the system control part 1902 sends the read request from the DVD-RAM disk 100 with a reading address to the drive 1911. The drive 1911 reads AV information from the address directed to the system control part 1902, and stores it in the track buffer 1910.

[0128]Next, the system control part 1902 performs the decoding demand of an MPEG program stream to the decoder 1908. The decoder 1908 decodes by reading the AV information stored in the track buffer 1910. The decoded AV information is outputted through the display 1907.

[0129]The drive 1911 is read after the end of read-out of all the data directed from the system control part 1902, and to the system control part 1902, and reports an end,

and the system control part 1902 advances a reproduction terminating request to the decoder 1908. After reproducing data, and the track buffer's 1910 becoming empty and completing decoding and reproduction of all the data until the track buffer 1910 becomes empty, the decoder 1908 reports the end of reproduction to the system control part 1902, and regeneration ends it.

[0130]As mentioned above, although explained to the example, original PGC which comprises one animation object (M\_VOB) and one cell information, When original PGC contains only one digital broadcasting object (D\_VOB), When two or more animation objects are included and two or more digital broadcasting objects are included, or even when an animation object and a digital broadcasting object are intermingled, reproduction of an AV stream is possible by performing same processing. The same may be said of the case where original PGC contains two or more cells, and the case of the user definition PGC.

[0131]AV streams, such as an audio object (AOB) and a still picture object (S\_VOBS), also only differ in the composition in the decoder 1908, and that of other modules and operation processing are fundamentally the same. In this case, the decoder 1908 can consist of the PS decoders 1705, TS decoders 1706, the audio decoders 1707, and the still picture decoders 1708 which were shown by drawing 20, for example.

[0132]Next, an example in case the decoder 1908 has no regenerative function of AV streams is explained.

[0133]For example, since the reproduction which lets the decoder 1908 pass is impossible as mentioned above when the decoder 1908 does not have a regenerative function of an MPEG transport stream, In this case, data is supplied to an external instrument via the digital interface part 1909, and data is reproduced with an external instrument.

[0134]The cell information within the PGC information in which the reproduction request was done by the user the system control part 1902, When it is detected that it is a digital broadcasting object (SOB) which the system is not supporting, the external output demand of data is performed to the digital interface 1909 instead of the reproduction request to the decoder 1908. The digital interface part 1909 performs a data transfer according to the communications protocol of the digital interface which has connected the AV information accumulated in the track buffer 1910. It is the same as that of the time of reproduction of an animation object (M\_VOB) except the processing mentioned above.

[0135]The system control part 1902 may judge in person whether the decoder 1908 supports the AV stream of a reproduction object, and it may be made to ask it to the

decoder 1908 from the system control part 1902.

[0136](DVD player) Next, the composition of the DVD player concerning this invention which plays the above-mentioned optical disc using drawing 23 is explained. This DVD player realizes the above-mentioned player model.

[0137]As shown in a figure, a DVD player, A display and the demand from a user to a user. The indicator 2003 which consists of the system control part 2002, television, a loudspeaker, etc. which manage the management and control of the user interface part 2001 and the whole component of a DVD player to receive, the decoder 2004 which decodes an MPEG stream, It has the digital interface part 2005 linked to IEEE1394 etc., the track buffer 2006 which stores temporarily the data read from DVD-RAM100, and the drive 2007 which reads data from DVD-RAM100. The DVD player constituted in this way performs the same reproduction motion as the DVD recorder mentioned above.

[0138]In this embodiment, although DVD-RAM was explained to the example, the same thing can be said also in other media and this invention is restricted only to neither DVD-RAM nor an optical disc.

[0139]In this embodiment, when it was an AV stream which the decoder is not supporting, presupposed that it reproduces via a digital interface, but. Even if it is the AV stream which the decoder is supporting, it may be made to output to an external instrument via a digital interface by a user's demand.

[0140]Although audio information and still picture data were explained by this embodiment that it was original data which is not an MPEG stream, these data may be recorded with the composition of an MPEG system stream.

[0141]<Embodiment 2>, next a 2nd embodiment concerning this invention are described using a DVD recorder and DVD-RAM as an example.

[0142]A fundamental structure and operation of a DVD recorder and DVD-RAM in this embodiment, Since it is the same as the thing of a 1st embodiment of the above, these explanation is omitted and, below, especially the structure of a time map over the digital broadcasting object (D\_VOB) which is an object for digital broadcasting is explained.

[0143](An PCR map and a PTS map) The details of the time map in this embodiment are shown in drawing 24. As shown in this figure, the time map 86c consists of a first-floor layer of the PCR map 811 and the PTS map 813.

[0144]When recording a digital broadcasting object (D\_VOB) on a disk, a stream is recorded on the basis of an ECC block. That is, record of a stream certainly begins from the sector of the head in an ECC block.

[0145]Here, the time map has managed the object by the block unit as for which the predetermined number (N pieces) collected ECC blocks. Below, the meeting of N ECC blocks used as the executive unit of a time map is only called "a block." N is one or more integers and is taken as immobilization within a stream here. One block contains two or more transport packets. For example, in the example shown in drawing 24, the 20th block 210 contains two or more transport packets 210a and 210b and 210c--.

[0146]The PCR map 811 is a table which has an entry corresponding to a block. Therefore, only the number of blocks has an entry. PCR (Program Clock Reference) given to the transport packet arranged at the head of the block with which the entry shows the PCR map 811 for every entry, I picture storing flag (I-Picture Included Flag) to the block is managed. PCR is information which shows the input time to the decoder of the data. I picture storing flag is a flag for identifying whether the data of I picture of an MPEG video data is stored in the block concerned. By this embodiment, when I picture storing flag is "1", it is shown that the block contains I picture. For example, in the 20th entry of the PCR map 811 at the example shown in drawing 24, the value ("100") of PCR given to the transport packet 210a of the head of the 20th block 210 -- I picture storing flag ("1") to the 20th block 210 is stored.

[0147]The PTS map 813 is a table which manages the value of PTS (Presentation Time Stamp) for every I picture in a digital broadcasting object (D\_VOB). The PTS map 813 comprises a PTS value for every I picture, and the index (index) which shows the block number with which the I picture is stored. When I picture is stored over two or more blocks, only the number of a block of the head which stores I picture is stored as an index. Although it turns out in drawing 24 that I picture is stored in the blocks from the 20th to the 22nd on the PCR map 811, In this case, the 5th entry of the PTS map 813 stores "20" which is a number of the leading block of the block groups which contain I picture as an index for PCR maps with the PTS value ("200") of that leading block.

[0148]As shown in drawing 24, the PCR map 811 is a table which has an entry for every block, and an order of the entry in the PCR map 811 corresponds with the number of the block which the entry shows. For this reason, in the index for PCR maps in the PTS map 813, the number of the block corresponding to a PTS value is specified using an order of the PCR entry in the PCR map 811.

[0149](Reproduction using an PCR map / PTS map) With reference to drawing 25, the regeneration method of the digital broadcasting object from PGC information using the PCR map 811 and the PTS map 813 is explained below.

[0150]First, the composition of D\_VOBI is explained. Since the fundamental

composition of D\_VOBI is the same as that of a 1st embodiment, below, the point of difference between this embodiment and a 1st embodiment is explained.

[0151]In drawing 25, the digital broadcasting object general information (D\_VOB\_GI) 86a is provided with the following.

I picture flag validity flag (I-picture Flag Validity Flag) 821.

Block size information (Block size) 823.

I picture flag validity flag 821 shows the validity of I picture storing flag in each PCR entry mentioned above. The block size information 823 shows the size of the block which comprises N ECC mentioned above.

[0152]Thus, the reason for forming I picture flag validity flag 821 which identifies the validity of I picture storing flag, While a transport stream cannot be analyzed and I picture has not identified, when a transport stream is recorded, in order not to recognize I picture storing flag accidentally, in the time of reproduction motion, it is for judging the validity of I picture storing flag a priori.

[0153]Next, the reproduction procedure of a digital broadcasting object is explained. The composition of PGC information (PGCI) and cell information (CellI) is the same as a 1st embodiment. However, the starting position information (Start) and ending position information (End) of the digital broadcasting object which are stored in cell information show the value of PCR in a transport stream.

[0154]In reproducing a digital broadcasting object, it determines the reading position of a digital broadcasting object as follows based on the starting position information (Start) stored in cell information. When cell information is stored in user definition PGC information, this starting position information will show the start time which the user specified arbitrarily, and this read-out becomes random access.

[0155]First, as compared with each PCR value stored in the PCR map 811 in the time stored in starting position information (Start), the i-th entry in the PCR map which fulfills the following conditions is detected.

$PCR\#i-1 < Start \leq PCR\#i$  (1)

Here, PCR of the x-th entry is described as "PCR#x." Below, the x-th entry is described as "entry #x." As mentioned above, it is also called "mapping" to ask for the entry of the map corresponding to starting position information (Start) with reference to an PCR value.

[0156]Next, when I picture flag validity flag 821 of digital broadcasting object information (D\_VOB\_GI) is investigated and this flag 821 shows "it is effective." When I picture storing flag of entry #i of PCR is investigated and the block concerned does not contain I picture, next PCR entry, i.e., PCR entry #i+, 1 is investigated similarly

(when the value of the flag is "0"). Henceforth, a search is continued backward (forward direction) in a similar manner until it finds the block of the head of the block containing I picture.

[0157]When it is shown that I picture storing flag of PCR entry #i investigated first contains I picture in the block concerned (when the value of the flag is "1"), It searches until the PCR entry of the head of I picture is found in the direction which goes to PCR entry #i-1 which is an PCR entry, i.e., front, (opposite direction). The block which the PCR entry searched as mentioned above shows turns into reproduction begin block.

[0158]Next, as compared with each PCR value stored in the PCR map 811 in the time specified by the ending position information (End) within cell information, entry #j of the PCR map which fulfills the following conditions is detected. Thereby, the end block of reproduction can be specified.

$PCR\#j-1 < End \leq PCR\#j$  (2)

Reproduction begin block for which it asked as mentioned above, and the end block of reproduction are changed into the address information of the digital broadcasting object (D\_VOB) concerned using the block size information 823 on the general information (D\_VOB\_GI) of a digital broadcasting object. It changes into the address information within the file in which the digital broadcasting object is stored. Then, decoding and reproduction of data which read and read data from the file using the address information are performed.

[0159]In the PTS map 813, the entry indicating reproduction begin block called for on the PCR map 811 is searched by relating the entry of the PCR map 811 with the entry of the PTS map 813 via an index. By giving a decoder by making into display start time the PTS value produced by searching in the PTS map 813, a decoder becomes possible [controlling not to display data till the time when PTS shows the inputted stream].

[0160]As mentioned above, in the optical disc of this embodiment, the random access playback to the recorded digital broadcasting object is attained.

[0161]The processing at the time of special reproduction, i.e., fast forwarding reproduction, is explained using (special reproduction operation), next drawing 26.

[0162]Special reproduction is performed with reference to the above-mentioned I picture storing flag. Since I picture has the size of 224 KB at the maximum, generally I picture is divided and recorded on two or more blocks. Therefore, in special reproduction, continuously, the value of I picture storing flag makes one unit the PCR entry used as one (namely, "1"), and is reproduced for every unit of this.



[0163]For example, as shown in drawing 26, the case where I picture storing flag is set up to each PCR entry is considered. At this time, I picture storing flag reads the data corresponding to this entry considering from PCR entry #n+3 used as one to PCR entry #n+5 as a reproduction unit of I picture from a file continuously, and decoding and reproduction are performed. After read-out of each block corresponding from PCR entry #n+3 by entry #n+5 is completed, in order to reproduce the following I picture, I picture storing flag skips to entry #n+12 used as one next. By repeating the above processings, special reproduction, i.e., fast forwarding reproduction, becomes possible. Return reproduction is already attained by skipping the reproduction unit of I picture to an opposite direction.

[0164](Erasing operation) Next, erasing operation is explained using drawing 27. The detecting method of the elimination section is fundamentally [ as the processing at the time of reproduction ] the same. That is, it asks for the PCR entry corresponding to the starting position and end position specified by a user, and also I picture storing flag of the entry of an elimination starting position is investigated. however, here — being careful — it is that the block including the head of I picture does not turn into elimination begin block, but the block just behind that turns into elimination begin block.

[0165]Because, since the data of the last of front GOP (Group of Pictures) is also stored in the block including the head of I picture together, when the block including the head of I picture is eliminated, it is because last it becomes impossible normally to the last as for reproduction.

[0166]In elimination, the processing same also about the end block of elimination as begin block is performed. Namely, as shown in drawing 27, when I picture storing flag of the entry #n-1 is OFF in entry #n-1 which is the elimination end position specified by a user, It searches until the entry whose I picture storing flag becomes with one in back, i.e., the following entry direction, is searched. Detection of the entry from which I picture storing flag serves as one will consider the block which the entry in front of the entry shows as the end block of elimination. In the example of drawing 27, since the PCR entry whose I picture storing flag becomes the beginning with one in n-entry #1 back is entry #n+1, it considers the block corresponding to PCR entry #n which is just before that as the end block of elimination. That is, each block corresponding by PCR entry #n is eliminated from PCR entry #1.

[0167]Conversely, when I picture storing flag of entry #n-1 which is the elimination end position specified by a user is one, it searches forward and I picture storing flag searches the PCR entry which becomes off first. If I picture storing flag detects the

PCR entry which becomes off first, BUROKKU \*\* corresponding to the PCR entry will be considered as the end block of elimination.

[0168]Elimination of the data from elimination begin block to the end block of elimination and elimination of the PCR entry corresponding to those blocks in the PCR map 811 are performed after the above processing.

[0169]As shown in drawing 27, the PTS entry of the PTS map 813 indicating the PCR entry eliminated in an PCR map is also eliminated, and only the number of the PTS entries eliminated ahead, respectively subtracts the index number in the PTS entry which remained.

[0170]When only the omitted portion of a digital broadcasting object (D\_VOB) is eliminated, Namely, when the forward side portion and backward side portion of the digital broadcasting object concerned are left and eliminated, About the PCR map and PTS map corresponding to the digital broadcasting object which remains in a front side. The entry of the elimination section is eliminated, and about the PCR map and PTS map corresponding to the digital broadcasting object which remains in the backside, as mentioned above, correction of the index number of a PTS entry other than elimination of the entry corresponding to the eliminated block is made.

[0171](Multi streams) Next, the case of multi streams is explained using drawing 28. It is possible to multiplex two or more video streams simultaneously to the transport stream of MPEG. When there are N video streams, as shown, for example in drawing 28, 831 video streams (Number\_of\_Streams) are described in the general information (D\_VOB\_GI) of a digital broadcasting object.

[0172]In the PCR map 811, the field of I picture storing flag in an PCR entry is extended corresponding to each of the stream of N book. In the PTS map 813, the PTS field of I picture in a PTS entry is similarly extended to a part for N stream.

[0173](Recorder) The composition and basic motion of a recorder are almost the same as the composition and basic motion which were explained by a 1st embodiment of the above.

[0174]in this embodiment -- it should mention especially -- the analyzing parts 1906 are creating the PCR map and PTS map which were mentioned above. When it does not have the ability for a recorder to create a PTS map, namely, does not have the ability to analyze even the video data of an MPEG stream, all I picture storing flags in an PCR entry are set to 0, and I picture flag validity flag in D\_VOB\_GI is cleared ("invalidity").

[0175]Hereafter, the details of creation processing of the time map of the analyzing parts 1906 are explained using the flow chart of drawing 29 and drawing 30.

[0176]As shown in drawing 29, the counter M in which the additional entry number of the PCR map 811 is shown, and the counter N in which the additional entry number of the PTS map 813 is shown are first set to 1, respectively (S11). Next, it judges whether entry adding processing (S13) explained below about the data of all the objects specified by the cell information within PGC information was performed (S12), and entry adding processing (S13) is performed about the data of all the objects.

[0177]The flow chart of entry adding processing (S13) is shown in drawing 30. In this processing, if the above data is inputted into a track buffer by 1 block (S21), the data for 1 block will be taken out (S22), and the Nth entry (entry #N) specified as a PCR map by the counter N will be added (S23). The PCR value of the transport packet of the head included in the block corresponding to the entry is recorded on the PCR value of PCR entry #N (S24). Next, it is judged whether I picture is contained in the block (S25). When I picture is contained, I picture storing flag of PCR entry #N is set to "1 (one)" (S26), and when I picture is not contained, I picture storing flag of PCR entry #N is set to "0 (OFF)" (S34).

[0178]Then, it is judged to the block whether PTS is contained in the block (S27). When PTS is not contained, it progresses to Step S33. When PTS is contained in the block, after adding the entry of PTS in front, it is judged whether beyond in predetermined time, time has passed (S28). That is, he adds an entry to the PTS map 813 about not all blocks containing PTS, but is trying to add an entry about the block which contains PTS at one rate for every predetermined time interval. This has restricted the size of the size of the PTS map 813.

[0179]after adding the entry of PTS before in Step S28, it was judged that beyond predetermined time had not passed -- coming -- it progresses to Step S33. After adding the entry of PTS in front, when beyond predetermined time has passed, an entry is newly added to the PTS map 813 (S29). That is, the Mth entry (entry #M) shown in the PTS map 813 at the counter M is added. Then, the PTS value is set to the PTS value of PTS entry #M (S30), N is set to the index for PCR maps of PTS entry #M (S31), and N is \*\*\*\*\*ed (S32). Finally, M is \*\*\*\*\*ed in Step S33 and this processing is ended.

[0180](Player) The composition and basic motion of a player are also almost the same as the composition and basic motion which were explained by a 1st embodiment of the above.

[0181]in this embodiment -- it should mention especially -- as it explained in this embodiment, it is computing reproduction begin block and the end block of reproduction for the reproduction starting position information and reproduction

ending position information within cell information with reference to an PCR map and I picture storing flag.

[0182]Hereafter, the details of the regeneration which referred to the time map are explained using the flow chart of drawing 31 and drawing 32. This processing is realized by the system control part 2002.

[0183]As shown in drawing 31, the counters M and N are first set to 1 (S51). Next, it judges whether regeneration (S53) explained below about all the object data specified by cell \*\* within PGC information was performed (S52), and regenerates about all the object data (S53).

[0184]The flow chart of regeneration (S53) is shown in drawing 32. This regeneration is processing for reproducing the specified object till the finish time specified from the specified start time.

[0185]First, the start time (Start) and finish time (End) which were specified in cell information are mapped for the entry of the PCR map 811. That is, it asks for PCR entry #i which searches the inside of the PCR map 811 and fills a following formula from the start time and finish time which were specified, and #j (S61).

$PCR\#i \leq Start < PCR\#i+1$  (3)

$PCR\#j \leq End < PCR\#j+1$  (4)

Next, it is checked whether I picture flag validity flag within the general information of an object is investigated, and I picture storing flag information exists in the PCR map 811 (S62). (that is, is I picture storing flag information effective or not?) As a result, when I picture storing flag information exists in the PCR map 811 and it judges that there is nothing (that is, I picture storing flag information is invalid), it progresses to (S63) and Step S67.

[0186]On the other hand, when it judges that I picture storing flag information exists in the PCR map 811 (that is, I picture storing flag information is effective), it is judged whether I picture storing flag of (S63) PCR entry #i is one (S64). When I picture storing flag of PCR entry #i is one, the PCR map 811 is ahead searched from entry #i, and it asks for entry #k including the head of I picture (S65). Specifically, it asks for the greatest k that becomes off [  $k \leq i$  and I picture storing flag of PCR entry #k ]. Then, it asks for i as  $i=k+1$  (S66), and progresses to Step S67.

[0187]When I picture storing flag of PCR entry #i is not one, (S64) and an PCR map are searched from entry #i to back, and it asks for entry #k including the head of I picture (S69). Specifically,  $k \geq i$  and I picture storing flag of PCR entry #k ask for the minimum k used as one. Then, it asks for i as  $i=k$  (S70), and progresses to Step S67.

[0188]In Step S67, a start offset address and an end offset address are calculated

with a following formula, respectively.

Start offset address = block size  $\times$  xi (5)

End offset address = block size  $\times$  xj (6)

Then, based on a start offset address and an end offset address, data is read from a file in order, and a decoder section is supplied and it reproduces (S68).

[0189](Other modifications) In addition, in this embodiment, although it used recording a stream per ECC block, by other fixed-length block units, the same effect is acquired and it is not restricted per ECC block. Although the unit of the block was considered as immobilization within the stream, it may be made immobilization within an optical disc.

[0190]Although the value stored in an PCR map was made into the PCR value of a transport stream, it may be SCR (System Clock Reference) in a program stream, for example, and what is necessary is just the input time to a system decoder.

[0191]Although I picture storing flag (I-Picture Included Flag) which identifies whether I picture is included was formed in the block in this embodiment, It comprises two or more bits and, instead, the flag (it is called "a reference image storing flag (Reference Picture Included Flag)".) which shows whether those pictures are included to each of I picture and P picture may be formed.

[0192]Although the formula (1) was used and it asked for PCR entry #i which starts the time of reproduction, and elimination from the starting position information of cell information (CellI) at the time of data reproduction and data erasure, it approximates with a following formula and may ask for i.

$PCR\#i \leq Start < PCR\#i+1$  (7)

When I picture storing flag was investigated although reproduction begin block is detected, and I picture did not exist in the block concerned at the time of reproduction motion, presupposed that a back PCR entry is investigated, but. On the contrary, a front PCR entry may be investigated, and it may search so that it may return to the leading block of front I picture.

[0193]When I picture storing flag was investigated although reproduction begin block is detected, and I picture existed in the block concerned at the time of reproduction motion, investigated the front PCR entry, and presupposed that it returns to the head of I picture, but. On the contrary, a back PCR entry may be investigated, and it may search so that it may go to the head of the following I picture.

[0194]When I picture storing flag was investigated although elimination begin block is detected, and I picture did not exist in the block concerned at the time of erasing operation, investigated the front PCR entry, and detected elimination begin block, but.

On the contrary, a back PCR entry may be investigated and elimination begin block may be detected.

[0195]When I picture storing flag was investigated although elimination begin block is detected, and I picture existed in the block concerned at the time of erasing operation, investigated the back PCR entry further, and detected elimination begin block, but. On the contrary, a front PCR entry may be investigated and elimination begin block may be detected.

[0196]Although the formula (2) was used and it asked for block number "j" of the end block of reproduction, or the end block of elimination from the ending position information of cell information at the time of reproduction motion and erasing operation, an opposite direction may be asked using the following formulas.

$$\text{PCR}\#j \leq \text{End} < \text{PCR}\#j+1 \quad (8)$$

When the end block of reproduction determined by the reproduction ending position specified by the user at the time of reproduction motion contains I picture, it is made to be the same as that of the case of reproduction begin block, The leading block containing the same I picture is searched to front or the back, and it is good also considering the leading block as an end block of reproduction.

[0197]At the time of reproduction motion, reproduction begin block or the end block of reproduction which a user specifies is only mapped for an PCR entry, The position of the mapped block may be determined as a reproduction starting position and end position, without taking the position of I picture into consideration (without it moves to the block which is got blocked and includes the head of I picture).

[0198]Although the head of I picture was detected and elimination begin block and the end block of elimination were determined at the time of erasing operation, The starting position and end position of block groups which are actually eliminated may be determined by excluding this processing and only mapping elimination begin block and the end block of elimination which a user specifies in the block which adjoins it.

[0199]When the multi streams of N book were stored, it presupposed that a PTS map and an PCR map are extended to N duty, but it has the field of fixed M ( $M \geq N$ ) duty beforehand, and may be made to use only N duty at the time of recording operation. At this time, N is recorded on the number (Number\_of\_Streams) of streams within the general information (D\_VOB\_GI) of a digital broadcasting object.

[0200]In this invention, although I picture storing flag was formed for every PCR entry, The information which shows the size of the flag which shows whether it is the end of the flag which shows whether it is a head of I picture to each PCR entry instead of or I picture, or I picture is set up, [ I picture storing flag ] Begin block of reproduction or

elimination can also be specified like the above using these flags and information.

[0201]Although this invention was explained as an optical disc, an optical disk recorder, and an optical disk player, For example, even if it is a case where an MPEG transport stream is recorded on other media, such as a hard disk, the same effect is acquired and it is not restricted to physical media in essence.

[0202]<Embodiment 3> A 3rd embodiment that starts this invention next is described using a DVD recorder and DVD-RAM as an example.

[0203]A fundamental structure and operation of a DVD recorder and DVD-RAM in this embodiment, Since it is the same as the thing of a 1st above mentioned embodiment, omit these explanation and below, It attaches and explains to the structure of the object data at the time of recording the digital broadcasting object (D\_VOB) which is especially an object of digital broadcasting, and the structure of a time map over this digital broadcasting object (D\_VOB).

[0204](Structure of D\_VOB) The structure of the digital broadcasting object (D\_VOB) in this embodiment is shown in drawing 33. As shown in (a) of this figure, D\_VOB comprises the capsule pack (C\_PACK) 3001. C\_PACK is a fixed-length block which is 1 for the integer of ECC block length, and consists of a header unit and a payload part. This \*\*load part is constituted by TS packet 3003 to which PAT(Paket Arrival Time)3002 showing the arrival time of a packet was given as further shown in (b). Since the size of C\_PACK is immobilization, the number of TS packets contained there is also immobilization.

[0205](Structure of D\_VOB time map information) Drawing 34 shows the data structure of the D\_VOB time map information in this embodiment. In this figure, the D\_VOB time map information 3101 comprises the time map general information 3102 including the general information about this time map, the time map table 3103, and the VOBU map table 3104.

[0206]The number of time maps and the number of VOBU maps with which the time map general information 3102 is included in time map information, The time unit (henceforth "TMU") which shows the fixed time interval in which a time map is provided, and the time offset (henceforth "TM\_OFS") which shows the time lag of the head time of D\_VOB and the time of a top time map are included. In the time map information of D\_VOB, a time unit (TMU) and time offset (TM\_OFS) are given on a PTS basis. That is, the time map information of D\_VOB matches the time and the address which are given by PTS.

[0207]the time map table 3103 -- two or more time maps 3103a and 3103b -- it consists of ... each time maps 3103a and 3103b ... is provided for every fixed time

which TMU shows, and is arranged by time order. each time maps 3103a and 3103b ... specifies in order the head time of D\_VOB, and the time which added TM\_OFS. each time maps 3103a and 3103b ... specifies the VOB map which exists in each regeneration time of ... after 1TMU, 2TMU, and 3TMU by a VOB map number. However, since TM\_OFS is usually 0, the time map 3103a corresponds to the head time of D\_VOB. When edit of the head part of D\_VOB being deleted accomplishes, the value of TM\_OFS will take values other than zero. the time maps 3103a and 3103b -- the address of C\_PACK with which, as for ..., the head of VOB applicable to a corresponding VOB map is included further -- a C\_PACK number -- a table -- the bottom includes the VOB address 3106. The time lag 3107 expresses with a video field number or the number of video frames the difference of the time by the regeneration time specified on a VOB head to a corresponding time map.

[0208]the VOB maps 3104a and 3104b corresponding to VOB by which the VOB map table 3104 is included in D\_VOB at 1 to 1 -- it consists of ... the VOB maps 3104a and 3104b ... consists of the image comparison size 3108, the VOB regeneration time 3109, the VOB relative address 3110, and the start offset 3111, respectively. What image comparison size expressed with the C\_PACK number to the size of I picture to which 3108 is located in a VOB head part, and the VOB regeneration time 3109, What expressed with the video field number or the number of video frames the time which playback of the relevance VOB takes, and the VOB relative address 3110, What expressed with the C\_PACK number the relative address to C\_PACK with which an applicable VOB head is included from the VOB address 3106 specified for every TMU, and the start offset 3111, the offset information whether the TS packet in which a VOB head is included is equivalent to what packet eye from the head of C\_PACK -- the number of TS packets -- a table -- the bottom -- it comes out.

[0209]The time map table in the data structure of D\_VOB time map information explained above, a VOB table, and the related figure of D\_VOB are shown in drawing 35 and drawing 36. Drawing 37 is what showed the specification method of the image comparison size in a VOB map, and the figure (a) shows the specification method at the time of including the figure (b) to P picture which is the 2nd image comparison by the case where only a head I picture is specified.

[0210]The image comparison size which constitutes a VOB map may be expressed with the number of TS packets contained in I picture besides the method of expressing with the above-mentioned C\_PACK number. Similarly, a VOB relative address may also be expressed on the basis of the number of TS packets, and even if



it expresses the number of TS packets contained in VOB as VOB size as it is, the feature in this embodiment is not barred. That is, since the number of TS packets in C\_PACK is immobilization, it is easy to change into a C\_PACK+ offset packet number from the number of TS packets. Asking for the address of the target VOB is also easily realizable in \*\* integrating VOB size without a VOB relative address. The data structure of D\_VOB time map information in such a case was shown in drawing 38. In the figure, what image comparison size 3108' expresses the size of an image comparison with the number of TS packets to, and the VOB size 3501 express the size of VOB with the number of TS packets.

[0211]Drawing 39 shows the VOB table and the related figure of D\_VOB in this data structure. Expressing with the number of TS packets is also possible instead of expressing the VOB address 3106 of the time map entry at this time with a C\_PACK number. In this case, the start offset 3111 in a VOB map becomes unnecessary. It is because it is possible to ask easily from the VOB address expressed with the number of TS packets.

[0212]It is possible to change the specified time into the address of a disk easily, and to access it using time map information with the data structure shown above, Since the address of I picture can be specified, it becomes possible to realize easily special reproduction, such as fast forwarding reproduction and rewinding reproduction.

[0213]When changing the specified time into the address of a disk, in order to build PSI/SI information of MPEG-TS, it may be made to address so that data can be supplied to a decoder from VOB in front of [ of the specified time ] one. In this case, it is also possible for it to be made to carry out from VOB applicable to the time which had the display start specified.

[0214]Although VOB of D\_VOB in this embodiment is the minimum access unit to D\_VOB, Since there is a possibility that a short access unit will be generated and table size may become large when I picture appears in a short time interval, it is effective to add restriction of making the minimum regeneration time of VOB into 0.4 seconds or more, for example. It is also effective for VOB sizes to differ, that is, to create several VOB maps in which access accuracy differs, and to enable it to choose a suitable VOB map according to the work memory size of a player at the time of reproduction.

[0215]In this embodiment, although a time map and a VOB map shall be recorded on one management information file VIDEO\_RT.IFO, a time map is put on a management information file, and a VOB map can also be made to arrange in object data. By for example, the thing to consider as the structure which divides a VOB map for every

time to be equivalent to a time unit, carries out division arrangement in front of the object data constituted at time to be equivalent to each time unit, and can be read one by one at the time of reproduction. The same access performance as this embodiment can be realized, and size reduction of management information files and reduction of work memories required for the player at the time of reproduction are realized further.

[0216](D\_VOB time-map-information creation by a recorder) The composition and basic motion of a recorder are almost the same as the composition and basic motion which were explained by the above mentioned Embodiment 1. this embodiment -- it should mention especially -- it is a point with the capability to create the time map and VOB map which the analyzing parts 1906 of digital broadcasting data mentioned above.

[0217]Hereafter, time map creation processing of the analyzing parts 1906 is explained using the flow chart of drawing 40 and drawing 41.

[0218]It is that this figure explains about the case where it has the structure shown in drawing 34 in the structure of the time map mentioned above and a VOB map.

[0219]As shown in drawing 40, the counter N in which the additional entry number of a VOB map is shown first, and the counter M in which the additional entry number of a time map is shown are reset to 1, respectively (S100). Next, it judges whether it is the no to which entry adding processing (S102) was performed about the data of all the objects specified by the cell information within PGC information (S101), and entry adding processing (S102) is performed about all the object data.

[0220]The flow chart of entry adding processing (S102) is shown in drawing 41. In this processing, data is stored in the data buffer until the capsule pack (C\_PACK) in which I picture initial data (it is also good considering it as a GOP header or a sequence header) which are initial data of VOB are contained is detected (S103). If I picture initial data are detected, processing in which the entry about just before [ VOB ] is recorded on a VOB map will be performed. As concrete processing, the data to C\_PACK before C\_PACK from which I picture was detected is first taken out from a data buffer (S105). The data from C\_PACK in which I picture initial data detected 1 time before I picture initial data detected now are contained will be contained in this taken-out data. This data is analyzed and each information on image comparison size, a VOB relative address, VOB regeneration time, and start offset is computed (S106). The address information for computing the VOB address which is a relative address from the D\_VOB head used as address information in the direction of a time map is updated (S107). And the Nth entry is created on a VOB map and each

information computed now is set (S108). Even this is a process flow of VOB map creation.

[0221]Then, a time map is created. First, after creating the entry of a time map last time, it judges whether the time for a time unit (TMU) passed (S109), and a case skips entry creation of a time map in \*\*, and it progresses to S114. If the time for TMU has passed, the new entry shown in the additional entry counter M will be added to a time map (S110). And the value which the counter N shows as a VOB map number at this time is set (S111). Furthermore a VOB address and a time lag are computed and set (S112), and the counter M is \*\*\*\*\*ed (S113). Finally the counter N is \*\*\*\*\*ed (S114) and this processing is ended.

[0222](Regeneration by a player) The composition and basic motion of a player are almost the same as the composition and basic motion which were explained by the above mentioned Embodiment 1. this embodiment -- it should mention especially -- it is computing the address information in a disk using a time map and a VOB map from the time information of the playback start within cell information, and the end of playback.

[0223]Hereafter, the regeneration using the time map of the analyzing parts 1906 is explained using the flow chart of drawing 42.

[0224]As shown in drawing 42, this regeneration is processing for reproducing from the start time which had the specified digital broadcasting object (D\_VOB) specified to finish time.

[0225]First, as compared with a time unit (TMU), it is specified in the entry of what position the start time and finish time which were specified are contained (S120). Here, it is specified in TMU in which start time begins from time entry #i that finish time is contained in TMU which begins from time entry #j. Since this time entry #i and #j to VOB entry #k and #m equivalent to this are known, it specifies to VOB in which start time and finish time are further contained with reference to a VOB map (S121). Although the start address of VOB with which reproduction start time is contained in a reproducing starting point is specified at this time, if it is not made not to specify the ending address of VOB in which reproduction finish time is contained in a reproduction end point, i.e., the start address of the next VOB, perfect data supply is not performed.

[0226]Then, start and calculation of an ending address are performed from the specified VOB entry (S122). When it has the structure shown in drawing 34 in the structure of the time map mentioned above and a VOB map, the start address of C\_PACK conversion, It can be found by adding the VOB relative address of VOB

entry #p to the VOB address of time entry #i, and the ending address of C\_PACK conversion can be similarly found by adding the VOB relative address of VOB entry #q to the VOB address of time entry #j.

[0227]When it has the structure of the time map shown in drawing 38, and a VOB map, The start address of C\_PACK conversion can be found by adding each VOB size from VOB entry #k to #p to the VOB address of time entry #i in order, The ending address of C\_PACK conversion can be similarly found by adding each VOB size from VOB entry #m to #q to the VOB address of time entry #j in order. The C\_PACK conversion address which was able to be found in this way is easily convertible for a disk address by multiplying by C\_PACK size. Data is read from the start address specified above from a disk, data is supplied to a decoder one by one to an ending address, and regeneration is performed.

[0228](Multi streams) When it is the multi streams by which the multiplexer of two or more programs was carried out to one MPEG-TS, it is made to include two or more D\_VOB time map information like a 2nd embodiment, and the number of streams contained is recorded on time map general information.

[0229]When mutually related two or more streams are multi view streams by which the multiplexer was carried out, Only the representation stream in it records time map information, and although it is two or more streams, the information that only the time map information of a representation stream is recorded is recorded on time map general information. In this case, if the information and the number of streams that it is a multi view stream are recorded on cell information, it is also possible to judge that it is the time map information of a representation stream because there is only one time map.

[0230]Although a 4th embodiment concerning <Embodiment 4> this invention is almost equivalent to a 3rd above mentioned embodiment, the structure of D\_VOB differs from the structure of a time map. Hereafter, the structure of D\_VOB and the structure of a time map are explained.

[0231](Structure of D\_VOB) The structure of the digital broadcasting object (D\_VOB) in this embodiment is shown in drawing 43. As shown in (a) of this figure, D\_VOB comprises the capsule pack (C\_PACK) 3001. C\_PACK is a fixed-length block which is 1 for the integer of ECC block length, and consists of a header unit and a payload part. This payload part is constituted by TS packet 3003 to which PAT(Paket Arrival Time)3002 showing the arrival time of a packet was given as further shown in (b). Since the size of C\_PACK is immobilization, the number of TS packets contained there is also immobilization. However, when C\_PACK is constituted from MPEG-TS,

alignment in a VOB boundary is performed. That is, when a VOB termination is not in agreement with a C\_PACK termination, it pads with dummy data and aligns. Null packets may be sufficient as this dummy data.

[0232](Structure of D\_VOB time map information) Drawing 44 shows the data structure of the D\_VOB time map information in this embodiment. As compared with drawing 34 in which the data structure of the VOB map table in the case of a 2nd embodiment is shown, it becomes unnecessary start offsetting the figure (a) 3111. It is because a C\_PACK head and a VOB head are aligned and D\_VOB is constituted.

[0233]The figure (b) shows the data structure of the VOB map which contains the VOB size 3801 instead of the VOB relative address 3110. The VOB size 3801 expresses the size of VOB with a C\_PACK number. It becomes possible to reduce data volume as compared with expressing with the VOB relative address 3110. In this case, in order to ask for the address of the target VOB, it is easily realizable in integrating VOB size.

[0234]As shown above, in addition, the time map information in this embodiment contributes to reduction of time map information making the random access to a disk possible.

[0235]When changing the specified time into the address of a disk, in order to build PSI/SI information of MPEG-TS, it may be made to address so that data can be supplied to a decoder from VOB in front of [ of the specified time ] one. In this case, it is also possible for it to be made to carry out from VOB applicable to the time which had the display start specified.

[0236]Although VOB of D\_VOB in this embodiment is the minimum access unit to D\_VOB, Since there is a possibility that a short access unit will be generated and table size may become large when I picture appears in a short time interval, it is effective to add restriction of making the minimum regeneration time of VOB into 0.4 seconds or more, for example. It is also effective for VOB sizes to differ, that is, to create several VOB maps in which access accuracy differs, and to enable it to choose a suitable VOB map according to the work memory size of a player at the time of reproduction.

[0237]In this embodiment, although a time map and a VOB map shall be recorded on one management information file VIDEO\_RT.IFO, a time map is put on a management information file, and a VOB map can also be made to arrange in object data. By for example, the thing to consider as the structure which divides a VOB map for every time to be equivalent to a time unit, carries out division arrangement in front of the object data constituted at time to be equivalent to each time unit, and can be read

one by one at the time of reproduction. The same access performance as this embodiment can be realized, and size reduction of management information files and reduction of work memories required for the player at the time of reproduction are realized further.

[0238]<Embodiment 5> A 5th embodiment that starts this invention next is described using a DVD recorder and DVD-RAM as an example.

[0239]A fundamental structure and operation of a DVD recorder and DVD-RAM in this embodiment, Since it is the same as the thing of a 1st above mentioned embodiment, omit these explanation and below, It attaches and explains to the structure of the object data at the time of recording the stream object (SOB) which is an object of the digital broadcasting which cannot specify contents in particular, and the structure of a time map over this digital broadcasting object (SOB).

[0240](Structure of SOB) It can set to this embodiment and the structure of a stream object (SOB) is shown in drawing 45. As shown in (a) of this figure, SOB comprises the capsule pack (C\_PACK) 3701. C\_PACK is a fixed-length block which is 1 for the integer of ECC block length, and consists of a header unit and a payload part. This payload part is constituted by TS packet 3003 to which PAT(Paket ArrivalTime)3702 showing the arrival time of a packet was given as further shown in (b). Since the size of C\_PACK is immobilization, the number of TS packets contained there is also immobilization. SOB is constituted by SOBU which is the block constituted for every fixed PAT time interval.

[0241](Structure of SOB time map information) Drawing 46 shows the data structure of the D\_VOB time map information in this embodiment. In this figure, the D\_VOB time map information 4001 comprises the time map general information 4002 including the general information about this time map, the time map table 4003, and the VOBU map table 4004.

[0242]The number of time maps and the number of SOBU maps with which the time map general information 4002 is included in the time map information 4001, The time unit (TMU) which shows the fixed time interval in which a time map is provided, and the time offset (TM\_OFS) which shows the time lag of the head time of SOB and the time of a top time map are included. In the time map information of SOB, a time unit (TMU) and time offset (TM\_OFS) are given on an ATS basis. That is, the time map information of SOB matches the time and the address which are given by ATS.

[0243]the time maps 4003a and 4003b of plurality [ table / 4003 / time map ] -- it consists of ... each time maps 4003a and 4003b ... is provided for every fixed time which TMU shows, and is arranged by time order. each time maps 4003a and 4003b ...

specifies in order the head time of SOB, and the time which added TM\_OFS. each time maps 4003a and 4003b ... specifies the SOBU map which exists in each regeneration time of ... after 1TMU, 2TMU, and 3TMU by a SOBU map number. However, since TM\_OFS is usually 0, the time map 4003a corresponds to the head time of SOB. When edit of the head part of SOB being deleted accomplishes, the value of TM\_OFS will take values other than zero. the time maps 4003a and 4003b -- the address of C\_PACK with which, as for ..., the head of SOBU applicable to a corresponding SOBU map is included further -- a C\_PACK number -- a table -- the bottom includes the SOBU address 4006. The time lag 4007 expresses with the difference of PAT the difference of the time by the regeneration time specified on a SOBU head to a corresponding time map.

[0244]the SOBU maps 4004a and 4004b corresponding to SOBU by which the SOBU map table 4004 is included in SOB at 1 to 1 -- it consists of ... the SOBU maps 4004a and 4004b ... consists of the SOBU regeneration time 4009, the SOBU relative address 4010, and the start offset 4011, respectively. The SOBU regeneration time 4009 what expressed with the difference of PAT the time which reproduction of the relevance SOBU takes, and the SOBU relative address 4010, The relative address to C\_PACK with which an applicable SOBU head is included from the SOBU address 4006 specified for every TMU is expressed with a C\_PACK number. the offset information whether the TS packet for which a SOBU head is included is [ the start offset 4011 ] equivalent to what packet eye from the head of C\_PACK -- the number of TS packets -- a table -- the bottom -- it comes out.

[0245]The relation between the time map table in the data structure of SOB time map information explained above, a SOBU table, and SOB is the almost same gestalt as drawing 36 in which the related figure in D\_VOB shown by a 3rd embodiment is shown, and it is thought that SOBU was defined instead of VOB. ATS is used instead of PTS as a time-axis. However, the information about an image comparison does not exist.

[0246]Although drawing 47 is almost equivalent to the data structure shown by aforementioned drawing 43, the data structure of the SOB time map information which recorded the SOBU size 4101 instead of the SOBU relative address 4010 is shown. The SOBU size 4101 expresses the size of SOBU with the number of TS packets. In this case, the target SOBU address can be easily asked by adding the SOBU size 4101 one by one, and does not bar access nature. Since it is satisfactory in any way and can ask for a C\_PACK number + start offset packet number easily from the number of TS packets in this case even if it also expresses the SOBU address 4006

with the number of TS packets, the start offset 4011 is unnecessary.

[0247]It becomes possible to change easily the time of the specified arrival time base of a TS packet into the address of a disk, and to access it about the MPEG-TS stream as which the contents are not specified, using time map information with the data structure shown above.

[0248]The creation processing of time map information to SOB and the regeneration using the time map information over SOB are the same as that of the processing shown in the flow chart of drawing 41 to D\_VOB, and drawing 42. A different point is a point which creates SOBU for every data of having been inputted between predetermined time by SOBU to that (Step S103 of drawing 41 – S104 reference) to which VOBU was created for every head of I picture about creation processing of time map information in D\_VOB. In SOBU, this is because the analysis of a stream is impossible, so I picture cannot be specified. What is necessary is to read VOBU for D\_VOB as SOB with SOBU, and just to refer to the flow chart of drawing 42 from drawing 40, since the other processing is almost the same.

[0249]The function of hardwares, such as a DVD recorder, a DVD player, etc. which were explained in the above-mentioned embodiment, is realizable when a computer executes a predetermined control program. The control program concerned may be provided via a recording medium to a computer.

[0250]

[Effect of the Invention]According to the information recording medium of this invention, the transport stream sent by digital broadcasting with other AV streams is recordable, Fast forwarding reproduction and special reproduction like rewinding reproduction also become random access reproduction is possible and possible to the recorded digital broadcasting object. Even when the contents of the transport stream are not specified, the random access to a disk is made possible.

[0251]According to the information storage device and the information storage method concerning this invention, at the time of reproduction, the transport stream sent by digital broadcasting is recordable on an information recording medium so that random access is possible.

[0252]According to the information reproducing device and information reproduction mode concerning this invention, the random access of the transport stream sent by the digital broadcasting recorded on the information recording medium with other AV streams becomes possible.



2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The block diagram of the drive device of a DVD recorder

[Drawing 2]The figure showing the address space on a disk, and the data accumulation amount in a track buffer

[Drawing 3]The figure showing a file system and a file structure

[Drawing 4]The figure showing conventional AV equipment and the relation of media

[Drawing 5]The figure showing an MPEG program stream and a transport stream

[Drawing 6]The figure showing the case where AV information is treated on PC

[Drawing 7]The figure showing the relation of the AV equipment and the media which a DVD recorder aims at

[Drawing 8]The figure explaining the menu of a DVD recorder

[Drawing 9]The figure showing the relation between AV file and a directory (a), and the address space (b) on a disk

[Drawing 10]The figure explaining the relation between an object, object information, and PGC information

[Drawing 11]The figure showing each stream management information derived from object information

[Drawing 12]The figure explaining the time map created to each of a digital broadcasting object (D\_VOB) and a stream object (S\_VOB)

[Drawing 13] PAT contained in a transport stream, the figure explaining a PMT packet

[Drawing 14] The figure showing the relation between animation object information (M\_VOBI) and PGC information with an animation object (M\_VOB)

[Drawing 15] The figure for explaining the address translation which referred to the time map concerning this invention

[Drawing 16] The figure which explained the data structure in each class corresponding to it to be an MPEG transport stream

[Drawing 17] The figure showing a relation with audio object information (AOBI) with an audio object (AOB)

[Drawing 18] The figure showing the relation between a still picture object (S\_VOBS), still picture object information (S\_VOBSI), and PGC information

[Drawing 19] The figure showing the relation between a stream object (SOB), stream object information (SOBI), and PGC information

[Drawing 20] The block diagram of the player model concerning this invention

[Drawing 21] The block diagram of the DVD recorder concerning this invention

[Drawing 22] The flow chart which shows time map generation processing

[Drawing 23] The block diagram of the DVD player concerning this invention

[Drawing 24] a digital broadcasting object (D\_VOB) -- business -- the figure showing an example of the basic constitution of a time map

[Drawing 25] The figure showing the cell information at the time of reproduction of a digital broadcasting object, and the relation of a time map

[Drawing 26] The figure showing the directions for the time map at the time of the special reproduction of a digital broadcasting object

[Drawing 27] The figure showing the stream at the time of elimination of a digital broadcasting object, and the relation of a time map

[Drawing 28] The figure explaining the correspondence to the multi streams of a time map

[Drawing 29] The flow chart which shows creation processing of a time map

[Drawing 30] The flow chart which shows the entry adding processing in each map of a time map

[Drawing 31] The flow chart which shows the data reproduction processing which referred to the time map

[Drawing 32] The flow chart which shows concrete processing of data reproduction processing

[Drawing 33] The data configuration figure of D\_VOB of Embodiment 3

[Drawing 34] The data structure diagram of the D\_VOB time map information of

### Embodiment 3

[Drawing 35]The figure showing the relation between the time map table of D\_VOB, a VOBU table, and D\_VOB

[Drawing 36]The figure showing the relation between the time map table of D\_VOB, a VOBU table, and D\_VOB

[Drawing 37]The figure for explaining the specification method of the image comparison size of D\_VOB

[Drawing 38]The data structure diagram of D\_VOB time map information

[Drawing 39]The figure showing the relation between the time map table of D\_VOB, a VOBU table, and D\_VOB

[Drawing 40]The flow chart which shows creation processing of D\_VOB time map information

[Drawing 41]The flow chart which shows the entry adding processing in each map of a D\_VOB time map

[Drawing 42]The flow chart which shows the regeneration which referred to D\_VOB time map information

[Drawing 43]The data configuration figure of D\_VOB of Embodiment 4

[Drawing 44]The data structure diagram showing the D\_VOB time map information of Embodiment 4

[Drawing 45]The data configuration figure of SOB

[Drawing 46]The data structure diagram showing SOB time map information

[Drawing 47]The data structure diagram showing SOB time map information

[Description of Notations]

50, 70 PGC information (PGCI: Program Chain Information)

60 Cell information (CellI: Cell Information)

80 Object information (OBJECT I: Object Information)

80c Time map

811 PCR map

813 PTS map

100 DVD-RAM (optical disc)

1701 Optical pickup

1704-1909 and 2005 Digital interface part

1705 PS decoder

1706 TS decoder

1707 Audio decoder

1708 Still picture decoder

1710 Selecting part  
1711 Control section  
1902–2002 system control parts  
1908–2004 Decoder  
1906 Analyzing parts  
1911–2007 Drive  
3101 D\_VOB time map information  
3102 Time map general information  
3103 Time map table  
3104 VOB map table

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-290917  
(P2002-290917A)

(43) 公開日 平成14年10月4日 (2002. 10. 4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 5/92		G 1 1 B 20/10	3 0 1 Z 5 C 0 5 2
G 1 1 B 20/10	3 0 1	20/12	5 C 0 5 3
20/12		H 0 4 N 5/85	A 5 D 0 4 4
H 0 4 N 5/85		5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2002-7562(P2002-7562)  
(22) 出願日 平成14年1月16日 (2002. 1. 16)  
(31) 優先権主張番号 特願2001-7899(P2001-7899)  
(32) 優先日 平成13年1月16日 (2001. 1. 16)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(72) 発明者 川▲崎▼ 弘二郎  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72) 発明者 池田 航  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(74) 代理人 100062144  
弁理士 青山 葆 (外1名)

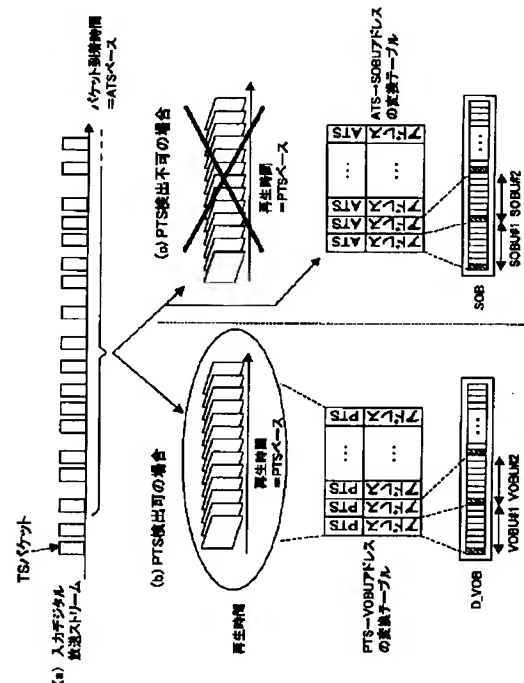
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体、情報記録媒体に情報を記録、再生する装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】 ストリーム途中へのランダムアクセス性に欠けているMPEGトランスポートストリームを種々のAVストリームとともに記録する情報記録媒体及びそのような情報記録媒体に情報を記録、再生する情報記録装置、情報再生装置を提供する。

【解決手段】 情報記録装置は、AVデジタルストリームを記録媒体に記録する際に、そのAVデジタルストリームの再生時刻情報 (PTS) が特定可能な場合は、AVデータの符号化単位毎の再生時刻に対応させてAVデータの情報記録媒体上のアドレスが記録されたタイムマップを作成し、AVデータの再生時刻情報 (PTS) が特定不可能な場合は、AVデータのパケットの到着時刻 (ATS) に対応させてAVデータの情報記録媒体上のアドレスが記録されたタイムマップを作成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタルデータと、デジタルデータを管理する管理情報とが記録される情報記録媒体であって、前記管理情報は、デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームであって該デジタルデータの再生時刻情報が特定可能なデジタルストリームである第1のオブジェクトに対して設けられ、前記符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に対応づけて記録された第1のタイムマップ情報と、デジタルデータが所定の単位毎にパケット多重されたデジタルストリームであって該デジタルデータの再生時刻情報が特定不能なデジタルストリームである第2のオブジェクトに対して設けられ、前記所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータのパケットの到着時刻に対応づけて記録された第2のタイムマップ情報とを含むことを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 前記第1のオブジェクト及び前記第2のオブジェクトがそれぞれ異なるオブジェクトファイルに記録されることを特徴とする請求項1記載の情報記録媒体。

【請求項3】 デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームを情報記録媒体に記録する情報記録装置であって、前記情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータのパケットの到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能であり、当該情報記録装置は、前記デジタルストリームが外部より入力されるI/F手段と、入力されたデジタルストリームに対応するタイムマップ情報を生成するマップ生成手段と、デジタルストリームとタイムマップ情報とを前記情報記録媒体に記録する記録手段とを備え、前記マップ生成手段は、デジタルストリームを情報記録媒体に記録する際に該デジタルストリームの内容を解析し、その解析により、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定可能な場合は前記第1のタイムマップ情報を作成し、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定不能の場合は前記第2のタイムマップ情報を作成することを特徴とする情報記録装置。

【請求項4】 デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームを情報記録

媒体に記録する情報記録方法であって、前記情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータのパケットの到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能であり、

当該情報記録方法は、

10 デジタルストリームを情報記録媒体に記録する際に該デジタルストリームの内容を解析し、その解析結果に基き、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定可能な場合は前記第1のタイムマップ情報を作成し、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定不能の場合は前記第2のタイムマップ情報を作成し、該作成されたタイムマップ情報をデジタルストリームとともに情報記録媒体に記録することを特徴とする情報記録方法。

20 【請求項5】 デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームが記録された情報記録媒体から、情報を再生する装置であって、前記情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータのパケットの到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能であり、

30 前記再生装置は、

前記デジタルストリームを前記情報記録媒体から読み出し再生する再生手段と、再生するデジタルストリームの指定と当該デジタルストリームの再生を開始する再生時刻の指定とを受け付けるユーザI/F手段と、前記再生手段を制御する制御手段とを備え、前記制御手段は、指定された前記デジタルストリームに対するタイムマップ情報が第1のタイムマップ情報か第2のタイムマップ情報かを判断し、タイムマップ情報の種類に応じた時間軸を用いてタイムマップ情報を参照し、読み出しアドレスを特定し、特定したアドレスから再生を開始するよう、前記再生手段を制御することを特徴とする情報再生装置。

40 【請求項6】 デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームが記録された情報記録媒体から、情報を再生する方法であって、前記情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体

上のアドレスが該デジタルデータの packets の到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能であり、

前記再生方法は、

デジタルストリームを前記情報記録媒体から読み出し再生するステップと、

再生するデジタルストリームの指定と当該デジタルストリームの再生を開始する再生時刻の指定とを受け付けるステップと、

前記再生手段を制御するステップとを備え、

前記制御するステップは、指定された前記デジタルストリームに対するタイムマップ情報が第1のタイムマップ情報か第2のタイムマップ情報かを判断し、タイムマップ情報の種類に応じた時間軸を用いてタイムマップ情報を参照し、読み出しアドレスを特定し、特定したアドレスから再生を開始するよう制御することを特徴とする情報再生方法。

【請求項7】 コンピュータを請求項3記載の情報記録装置として機能させるプログラム。

【請求項8】 請求項7記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項9】 コンピュータを請求項5記載の情報再生装置として機能させるプログラム。

【請求項10】 請求項9記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は読み書き可能な情報記録媒体であって、特に、動画像データおよびオーディオデータ等を始めとする種々データを含むマルチメディアデータが記録される情報記録媒体に関する。さらに、本発明はそのような情報記録媒体に対して情報の記録、再生を行なう装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】650MB程度が上限であった書き換え型光ディスクの分野で数GBの容量を有する相変化型ディスクDVD-RAMが出現した。また、デジタルAVデータの符号化規格であるMPEG(MPEG2)の実用化とあいまってDVD-RAMは、コンピュータ用途だけでなくオーディオ・ビデオ(AV)技術分野における記録・再生メディアとして期待されている。つまり従来の代表的なAV記録メディアである磁気テープに代わるメディアとして普及が予測される。

【0003】(DVD-RAMの説明)近年、書き換え可能な光ディスクの高密度化が進みコンピュータデータやオーディオデータの記録に留まらず、画像データの記録が可能となりつつある。例えば、光ディスクの信号記録面には、従来から凸凹上のガイド溝が形成されている。従来は凸または凹にのみ信号を記録していたが、ランド・グループ記録法により凸凹両方に信号を記録する

ことが可能となった。これにより約2倍の記録密度向上が実現した。例えば特開平8-7282号公報に記載されたものが知られている。

【0004】また、記録密度を向上させるために有効なCLV方式(線速度一定記録)の制御を簡易化し実用化を容易とするゾーンCLV方式なども考案、実用化されている。これは、例えば特開平7-93873号公報に開示されている。

【0005】これらの大容量化を目指す光ディスクを用いて如何に画像データを含むAVデータを記録し、従来のAV機器を大きく超える性能や新たな機能を実現するかが今後の大きな課題である。

【0006】このような大容量で書き換え可能な光ディスクの出現により、今後AVの記録・再生も従来のテープに代わり光ディスクが主体となることが考えられる。テープからディスクへの記録メディアの移行は、AV機器の機能・性能面で様々な影響を与える。

【0007】ディスクへの移行において最大の特徴はランダムアクセス性能の大幅な向上である。仮にテープをランダムアクセスする場合、一巻きの巻き戻しに通常数分オーダーの時間が必要である。これは光ディスクメディアにおけるシーク時間(数10ms以下)に比べて桁違いに遅い。従ってテープは実用上ランダムアクセス装置になり得ない。

【0008】このようなランダムアクセス性能によって、従来のテープでは不可能であったAVデータの分散記録が光ディスクでは可能となった。

【0009】図1は、DVDレコーダのドライブ装置のブロック図である。ドライブ装置は、DVD-RAMディスク10のデータを読み出す光ピックアップ11、ECC(Error Correcting Code)処理部12、1トラックバッファ13、トラックバッファへ13の入出力を切り替えるスイッチ14、エンコーダ部15及びデコーダ部16を備える。

【0010】図に示すように、DVD-RAMディスク10には、1セクタ=2KBを最小単位としてデータが記録される。また、16セクタ=1ECCブロックとして、ECC処理部12でエラー訂正処理が施される。

【0011】トラックバッファ13は、DVD-RAMディスク10にAVデータをより効率良く記録するため、AVデータを可変ビットレートで記録するためのバッファである。DVD-RAM100への読み書きレート(Va)が固定レートであるのに対して、AVデータはその内容(ビデオであれば画像)の持つ複雑さに応じてビットレート(Vb)が変化するため、このビットレートの差を吸収するためのバッファである。例えば、ビデオCDのようにAVデータを固定ビットレートとした場合、トラックバッファ13は不要となる。

【0012】このトラックバッファ13を更に有効利用すると、ディスク10上にAVデータを離散配置するこ

10

20

30

40

50

とが可能になる。図2を用いてこれを説明する。

【0013】図2(a)は、ディスク上のアドレス空間を示す図である。図2(a)に示す様にAVデータが[a1, a2]の連続領域と[a3, a4]の連続領域に分かれて記録されている場合、a2からa3へシークを行っている間、トラックバッファに蓄積してあるデータをデコーダ部16へ供給することでAVデータの連続再生が可能になる。この時の状態を示したのが図2(b)である。

【0014】位置a1で読み出しを開始したAVデータは、時刻t1からトラックバッファへ13入力されるとともに、トラックバッファ13からデータの出力が開始される。これにより、トラックバッファへの入力レート(Va)とトラックバッファからの出力レート(Vb)のレート差(Va-Vb)の分だけトラックバッファへデータが蓄積されていく。この状態が、検索領域がa2に達するまで、すなわち、時刻t2に達するまで継続する。この間にトラックバッファ13に蓄積されたデータ量をB(t2)とすると、時間t2から、領域a3のデータの読み出しを開始する時刻t3までの間、トラックバッファ13に蓄積されているB(t2)を消費してデコーダ16へ供給しつづければ良い。

【0015】言い方を変えれば、シーク前に読み出すデータ量([a1, a2])が一定量以上確保されていれば、シークが発生した場合でも、AVデータの連続供給が可能である。

【0016】なお、ここでは、DVD-RAMからデータを読み出す、即ち再生の場合の例を説明したが、DVD-RAMへのデータの書き込み、即ち録画の場合も同様に考えることができる。

【0017】上述したように、DVD-RAMでは一定量以上のデータが連続記録さえされていればディスク上にAVデータを分散記録しても連続再生/録画が可能である。

【0018】更に、この大容量記録メディアであるDVD-RAMをより効果的に使用するため、DVD-RAMでは図3に示すように、UDF(Universal Disc Format)ファイルシステムをのせ、PC上でのアクセスを可能としている。UDFの情報は図中のVolumeに記録される。UDFファイルシステムの詳細は「Universal Disc Format Standard」に開示されている。

【0019】(従来のAV機器)次に従来、我々が使用してきたAV機器について説明する。図4は、従来のAV機器とメディア、フォーマットの関係を示した図である。例えば、ユーザがビデオを見ようと思えば、ビデオカセットをVTRに入れ、テレビで見るのが当たり前であり、音楽を聞こうと思えば、CDをCDプレーヤやCDラジカセに入れてスピーカまたはヘッドホンで聞くのが当たり前であった。つまり、従来のAV機器では一つのフォーマット(ビデオまたはオーディオ)に対応した

一つのメディアと一対になっているものであった。

【0020】このため、ユーザは見たい、聞きたいものに対して、常にメディアやAV機器を取り替える必要があり、不便さを感じていた。

【0021】(デジタル化)また、近年のデジタル技術の普及によって、パッケージソフトとしてDVDビデオディスクが、放送系としてデジタル放送が実用化されてきた。これらの背景にデジタル技術の革新、特に国際標準規格であるMPEGの実用化があることは言うまでもない。

【0022】図5は、前述したDVDビデオディスクとデジタル放送で使用されているMPEGストリームの図である。MPEG規格は図5に示すような階層構造を持っている。ここで重要なことは、最終的にアプリケーションが使用するMPEGストリームは、DVDビデオディスクのようなパッケージメディア系とデジタル放送のような通信メディア系とで異なることである。前者は「MPEGプログラムストリーム」と呼ばれ、DVDビデオディスクなどの記録単位となるセクタ(DVDの場合2048バイト)を意識したパック単位でデータの転送が行われ、後者は「MPEGトランスポートストリーム」と呼ばれ、特にATMを意識して188バイト単位のTSパケット単位でデータの転送が行われる。

【0023】デジタル技術や映像音声の符号化技術であるMPEGによってAVデータはメディアに依存無く自由に取り扱えるものと期待されてきたが、このような微妙な差もあって、現在までにパッケージメディアと通信メディアの双方に対応したAV機器やメディアは存在していない。

【0024】(DVD-RAMによる影響)大容量を有するDVD-RAMの登場は、従来のAV機器で感じていた不便さの解消に一步近づくことを意味している。前述したようにDVD-RAMは、UDFファイルシステムを乗せることで、PCからのアクセスを可能とした。この結果、PC上でさまざまなアプリケーションソフトを使用して、ビデオ、静止画、オーディオなどさまざまなコンテンツをPCという一つの機器の上で楽しむことが可能になった。

【0025】図6に示すように、画面上に表示されているファイルにマウスカーソルを移動しダブルクリック(またはシングルクリック)するだけで画面左上のようにファイルの内容である動画が再生される。

【0026】このような利便性は、PCの持つ柔軟さとDVD-RAMの持つ大容量があいまって実現できた世界であるといえる。

【0027】確かに近年のPCの普及によって、図6に示すようにPC上でさまざまなAVデータが簡単に扱えるようになってきた。しかしながら、PCユーザの数が増えているとはいえ、テレビやビデオなどの民生用AV機器の普及率や使い易さには及ばないことは言うまでも



ない。

#### 【0028】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、DVD-RAMを始めとする光ディスク等において、その性能を最大限に引き出す上で支障となる以下の課題を解決する。

【0029】DVDレコーダが目指す世界は、図7に示すような単一のメディア、単一のAV機器でさまざまなフォーマットやコンテンツをユーザが個々のフォーマットを意識すること無く、自由に表示再生できる世界である。

【0030】図8は、DVDレコーダにおけるメニュー画面の一例である。このメニューでは、デジタル放送の”1) 洋画劇場”、アナログ放送の”朝の連続ドラマ”、”ワールドカップ決勝”やCDからダビングした”4) ベートーヴェン”が、記録元のメディアや記録フォーマットを意識すること無くテレビ画面上で選択可能である。このようなDVDレコーダを実現する際の最大の課題は、様々なフォーマットからなるAVデータおよびAVストリームを如何に統一的に管理できるかである。限られたフォーマットのみを管理するのであれば、特別な管理手法を用いる必要はないが、既存の多数のフォーマットだけでなく今後登場する新たなフォーマットに対しても対応ができる管理手法を用いておくことが、前述したDVDレコーダの目指す世界を実現することにつながってくる。

【0031】また、様々なAVストリームを統一的に扱えるか否かによって生じるユーザインターフェースの差異によっては、従来例で説明したような不便さ、つまり、コンテンツやフォーマット毎にユーザが意識して操作を行う必要が出てくる可能性がある。様々なAVストリームのなかでも、デジタル放送のように既にデジタル化されて送られてくるデータを以下に取り扱うかが大きな問題となる。特に、MPEGトランスポートストリームの場合、放送や通信をターゲットとして規格化がされたため、ストリーム途中へのランダムアクセスの概念がなく、このストリームを光ディスク等に蓄積した場合、ディスクメディアの最大の特徴であるランダムアクセス性能を十分に活かせないという問題が生ずる。

【0032】本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、その目的とするところは、ストリーム途中へのランダムアクセス性に欠けているMPEGトランスポートストリームを種々のAVストリームとともに記録する情報記録媒体を提供することにある。さらに、そのような情報記録媒体に対してデータの記録、再生を行なう装置及び方法を提供することを目的とする。

#### 【0033】

【課題を解決するための手段】本発明に係る情報記録媒体は、デジタルデータと、デジタルデータを管理する管理情報とが記録される情報記録媒体である。その管理情報は、デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケ

ット多重されたデジタルストリームであってデジタルデータの再生時刻情報が特定可能なデジタルストリームである第1のオブジェクトに対して設けられ、符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスがデジタルデータの再生時刻に対応づけて記録された第1のタイムマップ情報と、デジタルデータが所定の単位毎にパケット多重されたデジタルストリームであってデジタルデータの再生時刻情報が特定不能なデジタルストリームである第2のオブジェクトに対して設けられ、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスがデジタルデータのパケットの到着時刻に対応づけて記録された第2のタイムマップ情報とを含む。

【0034】本発明に係る情報記録装置は、デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームを情報記録媒体に記録する情報記録装置である。情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータのパケットの到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能である。情報記録装置は、デジタルストリームが外部より入力されるI/F手段と、入力されたデジタルストリームに対応するタイムマップ情報を生成するマップ生成手段と、デジタルストリームとタイムマップ情報とを情報記録媒体に記録する記録手段とを備える。マップ生成手段は、デジタルストリームを情報記録媒体に記録する際に該デジタルストリームの内容を解析し、その解析により、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定可能な場合は第1のタイムマップ情報を作成し、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定不能の場合は第2のタイムマップ情報を作成する。

【0035】本発明に係る情報記録方法は、デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームを情報記録媒体に記録する情報記録方法である。情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスがデジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスがデジタルデータのパケットの到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能である。情報記録方法は、デジタルストリームを情報記録媒体に記録する際にデジタルストリームの内容を解析し、その解析結果に基づき、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定可能な場合は第1のタイムマップ情報を作成し、記録すべきデジタルストリームにおいて再生時刻情報が特定不能の場合は第2のタイムマップ情報を作成し、作成されたタイムマップ情報をデジタルストリームとともに情報記録媒体に記録

する。

【0036】本発明に係る情報再生装置は、デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームが記録された情報記録媒体から、情報を再生する装置である。情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの10 パケットの到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能である。再生装置は、デジタルストリームを情報記録媒体から読み出し再生する再生手段と、再生するデジタルストリームの指定と当該デジタルストリームの再生を開始する再生時刻の指定とを受け付けるユーザI/F手段と、再生手段を制御する制御手段とを備える。制御手段は、指定された前記デジタルストリームに対するタイムマップ情報が第1のタイムマップ情報か第2のタイムマップ情報かを判断し、タイムマップ情報の種類に応じた時間軸を用いてタイムマップ情報を参照し、読み出しアドレスを特定し、特定したア15 ドレスから再生を開始するよう、再生手段を制御する。

【0037】本発明に係る情報再生方法は、デジタルデータが所定の単位毎に符号化されパケット多重されたデジタルストリームが記録された情報記録媒体から、情報を再生する方法である。情報記録媒体には、所定の符号化単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの再生時刻に関連づけて記録された第1のタイムマップ情報と、所定の単位毎のデジタルデータの情報記録媒体上のアドレスが該デジタルデータの20 パケットの到着時刻に関連づけて記録された第2のタイムマップ情報とが記録可能である。再生方法は、デジタルストリームを情報記録媒体から読み出し再生するステップと、再生するデジタルストリームの指定と当該デジタルストリームの再生を開始する再生時刻の指定とを受け付けるステップと、再生手段を制御するステップとを備える。制御するステップは、指定されたデジタルストリームに対するタイムマップ情報が第1のタイムマップ情報か第2のタイムマップ情報かを判断し、タイムマップ情報の種類に応じた時間軸を用いてタイムマップ情報を参照し、読み出しアドレスを特定し、特定したア25 ドレスから再生を開始するよう制御する。

【0038】本発明に係るプログラムは、コンピュータを上記の情報記録装置または情報再生装置として機能させるためのプログラムである。また、そのプログラムはコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録され、提供され得る。

【0039】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を用いて本発明に係る情報記録媒体、記録装置及び再生装置の一実施形態であるDVD-RAM、DVDレコーダ及びDVDプ30

レーヤについて詳細に説明する。

【0040】＜実施の形態1＞

(DVD-RAM上のデータ論理構成) 本発明に係るDVD-RAMは、一枚のディスクにおいて種々のフォーマットのAVデータおよびAVストリームの記録を可能とし、これらのデータを統一的に管理可能とするものである。これにより、例えば、アナログ放送、MPEGトランスポートストリーム(MPEG-TS)で送信されるデジタル放送、デジタルビデオカメラで撮影した映像、デジタルスチルカメラで撮影した静止画及びMPEGプログラムストリーム(MPEG-PS)で記録されたビデオデータ等の種々の異なるフォーマットのAVストリームを一枚のディスクに記録することが可能となる。また、DVD-RAMに記録されたデータは、所定の順序で再生することができる。このために、本発明に係るDVD-RAMは、AVデータおよびAVストリームのフォーマットの種類に依存せずにAVデータおよびAVストリームを管理するための管理情報を備えている。

【0041】まず、本発明に係るDVD-RAMに記録されるデータのデータ構成について図9を用いて説明する。図9(a)は、DVD-RAMディスク100についてファイルシステムを通して見えるディスク100上のデータ構成を、図9(b)は、ディスク100上の物理セクタの構成を示した図である。図に示すように、物理セクタの先頭部分にはリードイン領域31があり、サーボを安定させるために必要な規準信号や他のメディアとの識別信号などが記録されている。リードイン領域31に続いてデータ領域33が存在する。この部分に論理的に有効なデータが記録される。最後にリードアウト領域35がありリードイン領域31と同様な規準信号等が記録される。データ領域33の先頭にはボリューム情報と呼ばれるファイルシステム用の管理情報が記録される。ファイルシステムは周知の技術であるためここでの説明は省略する。

【0042】ファイルシステムを介して図9(a)に示すようにディスク100内のデータをディレクトリやファイルとして扱うことが可能になる。図9(a)に示すように、DVDレコーダが扱う全てのデータは、ROOTディレクトリ直下のVIDEO\_RTディレクトリ下で管理される。本実施形態のDVDレコーダが扱うファイルには、オーディオ・ビデオデータ(AVデータ)を含むAVファイルと、それらのAVファイルを管理するための情報を含む管理情報ファイルの2種類のファイルがある。図9(a)に示す例では、管理情報ファイルは「VIDEO\_RT. IFO」であり、AVファイルは、動画データを含むファイルである「M\_VOB. VOB」、デジタル放送用映像データを含むファイルである「D\_VOB. VOB」、オーディオ用データを含むファイルである「A\_VOB. AOB」等である。以下に

これらのファイルについて詳細に説明する。

【0043】なお、本実施形態においては、個々のAVストリームを始めとするデータをオブジェクト (Object) として定義している。すなわち、オブジェクトには、MPEG-PS、MPEG-TS、オーディオストリームや静止画データ等の種々のAVストリームが含まれる。ここでは、これらのデータを抽象化してオブジェクトとして捕らえることにより、これらのデータの管理情報を、統一化したオブジェクト情報 (Object I) として定義する。オブジェクトには、例えば、ビデオデータ用のオブジェクトである動画オブジェクト (MOVOB: Movie Video Object)、オーディオデータ用のオブジェクトであるオーディオ・オブジェクト (AOB: Audio Object)、静止画集データ用のオブジェクトである静止画オブジェクト (SVOB: Still Picture Video Object)、デジタル放送データ (MPEG-TS) 用のオブジェクトであるデジタル放送オブジェクト (DVOB: Digital Video Object)、デジタル放送で特に内容の特定されない一般データ用のオブジェクトであるストリームオブジェクト (SOB: Stream Object) が定義され得る。

【0044】(管理情報) 最初に、管理情報について図10を用いて説明する。管理情報は、オブジェクトの記録位置等を管理するオブジェクト情報80と、DVD-RAMに記録されているデータの中で再生されるべきデータの再生順序及び再生時間等を定義するPGC情報50、70とを有する。AVストリームは、そのフォーマットによって個々の違いはあるが、例えば時間属性を有するなど共通化できる要素も有しているため、このような抽象化が可能である。また、同一フォーマットを有するAVストリームは同一AVファイル内に記録順に格納される。オブジェクト情報 (Object I) 80は、オブジェクトに関する一般情報 (Object GI) 80aと、オブジェクトの属性情報 (Attribute I) 80bと、オブジェクトの再生時間をディスク上のアドレスに変換するタイムマップ (アクセスマップ) 80cとから構成されている。

【0045】タイムマップ80cを必要とするのは、AVストリームが一般に時間軸とデータ (ビット列) 軸の二つの基準を有しており、この二つの基準間には完全な相関性がないためである。例えば、ビデオストリームの国際標準規格であるMPEG-2ビデオの場合、可変ビットレート (画質の複雑さに応じてビットレートを変える方式) を用いることが主流になりつつあり、この場合、先頭からのデータ量と再生時間との間に比例関係がないため、時間軸を基準にしたランダムアクセスができない。この問題を解決するため、オブジェクト情報80は、時間軸とデータ (ビット列) 軸との間の変換を行なうためのタイムマップ80cを有している。後述するように1つのオブジェクトは複数のオブジェクトユニット

(VOBU) からなるため、タイムマップ80cはオブジェクトユニット毎に時間領域とアドレス領域とを対応づけるためのデータを有している。

【0046】PGC情報50、70は、DVD-RAM100に記録される画像データや音声データすなわちオブジェクトの再生を制御するための情報である。PGC情報50、70は、DVDプレーヤが連続してデータ再生を行う際の一つの単位を示す情報である。すなわち、PGC情報50、70は、再生するオブジェクトと、そのオブジェクトにおける任意の再生区間とを示したセル60、61、62、63の再生シーケンスを示す。セル60…については後述する。PGC情報50、70には、DVDレコーダがオブジェクト記録時に全記録オブジェクトを示すように自動生成するオリジナルPGC情報50と、ユーザが自由に再生シーケンスを定義できるユーザ定義PGC情報70の2種類がある。ユーザ定義PGC情報70がユーザにより定義される点を除いて、両PGC情報50、70の構成、機能は同様であるので、以下、オリジナルPGC情報50について詳細に説明する。

【0047】図10に示すように、オリジナルPGC情報50は少なくとも1つのセル情報60、61、62、63を含む。セル情報60…は再生するオブジェクトを指定し、かつ、そのオブジェクトの再生区間を指定する。通常、PGC情報50は複数のセルをある順序で記録している。PGC情報50におけるセル情報の記録順序は、各セルが指定するオブジェクトが再生されときの再生順序を示す。

【0048】一つのセル情報60には、それが指定するオブジェクトの種類を示すタイプ情報 (Type) 60aと、オブジェクトの識別情報であるオブジェクトID (Object ID) 60bと、時間軸上でのオブジェクト内の開始位置情報 (Start) 60cと、時間軸上でのオブジェクト内の終了位置情報 (End) 60dとが含まれる。

【0049】データ再生時はPGC情報50内のセル情報60が順次読み出され、各セルにより指定されるオブジェクトが、セルにより指定される再生区間分再生される。

【0050】(オブジェクト情報のサブクラス) 抽象化したオブジェクト情報を実際のAVストリームに適用するためには、より具体化する必要がある。この考え方は、オブジェクト指向モデルに見られるクラスの継承、特に、オブジェクト情報をスーパークラスとして、各AVストリーム用に具体化した構造をサブクラスと捉えたとわかり易い。図11に具体化したサブクラスを示す。

【0051】本実施形態では、図11に示すように、オブジェクト情報のサブクラスとして、動画サブクラス、オーディオサブクラス、デジタル放送サブクラス、データ放送サブクラスの各サブクラスを定義する。すなわ

ち、ビデオデータ(MPEG-PS)用のオブジェクト情報である動画オブジェクト情報(M\_VOB\_I:Movie Video Object Information)、オーディオデータ用のオブジェクト情報であるオーディオ・オブジェクト情報(AOB\_I:Audio Object Information)、静止画集データ用のオブジェクト情報である静止画オブジェクト情報(S\_VOB\_S\_I:Still Picture Video Object Information)、デジタル放送データ(MPEG-TS)用のオブジェクト情報であるデジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I:Digital Video Object Information)、デジタル放送で特に内容の特定されない一般データ用のオブジェクト情報であるストリームオブジェクト情報(SOB\_I:Stream Object Information)を具体例として定義する。以下、それぞれのオブジェクト情報について説明する。

【0052】動画オブジェクト情報82は、MPEGプログラムストリームの一般情報(M\_VOB\_G\_I)82aと、動画オブジェクトのストリーム情報(M\_VOB\_S\_I)82bと、Tマップ82cとを有する。

【0053】一般情報(M\_VOB\_G\_I)82aは動画オブジェクトの識別情報(M\_VOB\_I\_D)と、動画オブジェクトの記録時刻(M\_VOB\_REC\_TM)と、動画オブジェクトの開始時刻情報(M\_VOB\_V\_S\_PTM)と、動画オブジェクトの終了時刻情報(M\_VOB\_V\_E\_PTM)とから構成される。

【0054】動画オブジェクトのストリーム情報(M\_VOB\_S\_I)82bは、ビデオストリームのコーディングモードをはじめとするビデオストリーム情報(V\_ATTR)と、オーディオストリームの本数(AS\_TNs)と、オーディオストリームのコーディングモードをはじめとするオーディオストリーム情報(A\_ATTR)とから構成される。

【0055】タイムマップ82cは、AVファイル内での動画オブジェクトの先頭アドレスと、各動画オブジェクトユニット(VOBU)の再生時間(VOBU\_PB\_TM)と、データサイズ(VOBU\_SZ)とを有する。ここで、動画オブジェクトユニット(VOBU)とは、動画オブジェクト(M\_VOB)内の最小アクセス単位を示すが、その詳細は後述する。

【0056】デジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I)86は、MPEGトランスポートストリームの一般情報(D\_VOB\_G\_I)86aと、ストリーム情報(D\_VOB\_S\_I)86bと、タイムマップ86cとを有する。デジタル放送オブジェクトの一般情報(D\_VOB\_G\_I)86aは、デジタル放送オブジェクトの識別情報(D\_VOB\_I\_D)と、デジタル放送オブジェクトの記録時刻(D\_VOB\_REC\_TM)と、デジタル放送オブジェクトの開始時刻情報(D\_VOB\_V\_S\_PTM)と、デジタル放送オブジェクトの終了時刻情報(D\_VOB\_V\_E\_PTM)とから構成

される。

【0057】デジタル放送オブジェクトのストリーム情報(D\_VOB\_S\_I)は、デジタル放送で配送される付加情報を格納する情報(PROVIDER\_INF)を含む。タイムマップ86cは、AVファイル内でのデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)の先頭アドレスと、各オブジェクトユニット(VOBU)の再生時間(VOBU\_PB\_TM)と、データサイズ(VOBU\_SZ)とを有する。

【0058】オーディオ・オブジェクト情報(AOB\_I)88は、オーディオストリームの一般情報(AOB\_G\_I)88aと、オーディオストリームのストリーム情報(AOB\_S\_I)88bと、Tマップ88cとから構成される。オーディオストリームの一般情報(AOB\_G\_I)88aは、オーディオ・オブジェクトの識別情報(AOB\_I\_D)と、オーディオ・オブジェクトの記録時刻(AOB\_REC\_TM)と、オーディオ・オブジェクトの開始時刻情報(AOB\_S\_TM)と、オーディオ・オブジェクトの終了時刻情報(AOB\_E\_TM)とから構成される。AOBのストリーム情報(AOB\_S\_I)88bは、オーディオストリームのコーディングモードをはじめとするオーディオストリーム情報(A\_ATTR)を含む。タイムマップ88cは、AVファイル内でのAOB先頭アドレスと、オーディオ・オブジェクトユニット(AOBU)毎の再生時間(AOBU\_PB\_TM)と、データサイズ(AOBU\_SZ)とを有する。ここで、オーディオ・オブジェクトユニット(AOBU)は、オーディオ・オブジェクト(AOB)内の最小アクセス単位を示すが、その詳細は後述する。

【0059】静止画オブジェクト情報(S\_VOB\_S\_I)84は、静止画像の一般情報(S\_VOB\_S\_G\_I)84aと、静止画像のストリーム情報(S\_VOB\_S\_S\_I)84bと、静止画マップ84cとからなる。静止画像の一般情報(S\_VOB\_S\_G\_I)84aは、静止画オブジェクトの識別情報(S\_VOB\_S\_I\_D)と、静止画オブジェクトの記録時間(S\_VOB\_S\_REC\_TM)と、静止画オブジェクトの開始静止画番号(S\_VOB\_S\_S\_NO)と、静止画オブジェクトの終了静止画番号(S\_VOB\_S\_E\_NO)とから構成される。静止画像のストリーム情報(S\_VOB\_S\_S\_I)84bは、静止画オブジェクトの圧縮フォーマットを始めた静止画属性情報(V\_ATTR)を含む。静止画マップ84cは、AVファイル内でのS\_VOB\_Sの先頭アドレスと各静止画のデータサイズ(S\_VOB\_S\_SZ)とを有する。

【0060】ストリームオブジェクト情報(SOB\_I)89は、入力データの一般情報(SOB\_G\_I)89aと、入力データのストリーム情報(SOB\_S\_I)89bと、タイムマップ89cとからなる。入力データの

一般情報(SOB\_GI) 89aは、ストリームオブジェクトの識別情報(SOB\_ID)と、ストリームオブジェクトの記録時刻(SOB\_REC\_TM)、ストリームオブジェクトの開始時刻情報(SOB\_S\_ATS)と、ストリームオブジェクトの終了時刻情報(SOB\_E\_ATS)とから構成される。ストリームオブジェクトのストリーム情報(SOB\_STI)は、配送される付加情報を格納する情報(PROVIDER\_INF)を含む。タイムマップ89cは、ファイル内でのSOB先頭アドレスと、ストリームオブジェクトユニット(SOBU)毎の再生時間(SOBU\_PB\_TM)と、データサイズ(SOBU\_SZ)とを有する。ここで、ストリームオブジェクトユニット(SOBU)は、ストリームオブジェクト(SOB)を適当な時間間隔で区切った単位を示すが、その詳細は後述する。

【0061】以上のように、抽象化されているオブジェクト情報を具体化することで、図11に示すように、個々のストリームに対し、対応するストリーム情報テーブルが定義できる。

【0062】ここで、デジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I) 86とストリームオブジェクト情報(SOB\_I) 89とは両者ともデジタル放送を記録したオブジェクトに対する管理情報である点において共通する。しかしながら、それらのオブジェクト情報はタイムマップの基準となる時間軸に違いがある。すなわち、図12(b)に示すように、デジタル放送オブジェクトD\_VOBに対するタイムマップは再生時刻情報(PTS)を時間軸の基準とする(すなわち、再生時刻情報(PTS)とアドレスとを関連づけている)。これに対し、図12(c)に示すように、ストリームオブジェクト(SOB)に対するタイムマップはパケット到着時刻情報(ATS)を時間軸の基準とする(すなわち、パケット到着時刻情報(ATS)とアドレスとを関連づけている)。その理由は次のとおりである。

【0063】デジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I) 86が管理するデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)は、そのストリームの内容の解析が可能なオブジェクトであるのに対し、ストリームオブジェクト情報(SOB\_I) 89が管理するストリームオブジェクト(SOB)はデジタル放送オブジェクトであって特に内容の解析が不可能なオブジェクトである。故に、D\_VOBについてはストリームを解析することにより再生時刻情報(PTS)が検出可能であるため、この再生時刻情報(PTS)を用いたタイムマップの作成が可能である。これに対して、ストリームオブジェクト(SOB)においては、ストリームの解析が不可能であり、再生時刻情報(PTS)の検出が不可能であるため、再生時刻情報(PTS)を用いたタイムマップの作成が不可能である。そのため、本発明では、ストリームオブジェクト(SOB)に対しては、再生時刻情報(PTS)の代わ

りにパケット到着時刻(ATS)を用いてタイムマップを作成する。

【0064】以下に、上述のストリームの解析、記録についてさらに詳細に説明する。一般にMPEG-TSで符号化されたデジタル放送ストリームには、図13

(a)に示すように、そのストリーム内に含まれるプログラムに関する情報を示すPAT(Program Association Table) 201とPMT(Program Map Table) 211とが含まれる。図13(b)に示すように、PAT 201には、そのストリームに含まれるプログラム毎のID(ProgramID)とその構成を示すPMTのPID(PMT\_PID)が含まれる。図13(c)に示すように、PMT 211には、そのプログラムを構成する各エレメンタリストリームのPID(ES\_PID)がその属性情報(Stream\_type)と共に含まれる。本発明では、入力されたデジタル放送ストリームを記録する際に、デジタル放送ストリームのPMT 211を解析し、そこに含まれるビデオおよびオーディオのエレメンタリストリームの属性情報が特定できるか否かを判断し、その判断結果にしたがいストリームを記録する。

【0065】PMT 211を解析した結果、エレメンタリストリームの属性情報が特定できる場合、そのストリーム中に含まれるビデオやオーディオの再生時間情報(PTS: Presentation Time Stamp)が特定できる。このとき、ストリームはD\_VOBとして記録される。D\_VOBの場合、再生時間情報(PTS)に基づいてタイムマップが作成される。

【0066】一方、PMT 211を解析した結果、既知のビデオおよびオーディオのエレメンタリストリームの属性情報がなかった場合、そのストリーム中に含まれるビデオやオーディオの再生時間情報(PTS)が特定できないので、再生時間情報に基づくタイムマップは作成できない。この場合、ストリームはSOBとして記録される。SOBの場合、パケットの到着時刻(ATS: Arrival Time Stamp)に基づいてタイムマップが作成される。

【0067】なお、デジタル放送ストリームでは複数のプログラムが多重化される場合があり、このときは複数のPMTが存在し、時間軸の異なる複数のAVストリームの組合せが存在する。この場合は、パケットの到着時刻に基づくタイムマップを作成しSOBとして記録してもよい。

【0068】(オブジェクト情報とセル情報の対応) 次に、図14を用いてオブジェクト情報(Object\_I)の具体化の1つである動画オブジェクト情報(M\_VOB\_I)について、セル情報との対応関係について説明する。

【0069】セル情報に指定されたタイプ情報(Type)の値が、「M\_VOB」であれば、そのセルは動画オブジェクトに対応していることを意味する。同様に、

タイプ情報の値が「D\_VOB」であれば、そのセルはデジタル放送用オブジェクトに対応し、タイプ情報の値が「AOB」であれば、オーディオ・オブジェクトに対応していることを意味する。

【0070】オブジェクトID (Object ID) をもとに、対応するオブジェクト情報 (VOBI) を見つけることができる。オブジェクトIDと、動画オブジェクト情報 (M\_VOBI) における一般情報 (M\_VOBI\_GI) に含まれる動画オブジェクトID (識別番号) (M\_VOBI\_ID) とは一対一に対応している。

【0071】このように、タイプ情報 (Type) とオブジェクトID (Object ID) によって、セル情報に対応するオブジェクト情報を探しだすことが可能である。

【0072】セル情報における開始情報位置 (Start) は、動画オブジェクトの開始時刻情報 (M\_VOBI\_V\_S\_PTM) と対応し、それらが示す値が同一時刻であれば、そのセルは動画オブジェクトの先頭からの再生を示している。開始位置情報 (Start) の値が開始時刻情報 (M\_VOBI\_V\_S\_PTM) より大きい場合、そのセルは動画オブジェクトの途中からの再生を示している。また、この場合、開始時刻情報 (M\_VOBI\_V\_S\_PTM) の値と、開始位置情報 (Start) の値との差 (時間差) だけ、セルは動画オブジェクトの先頭から遅れて再生を開始することを意味する。また、セルの終了位置情報 (End) と動画オブジェクトの終了時刻情報 (M\_VOBI\_V\_E\_PTM) も同様の関係を有している。

【0073】このように、セル情報内の開始位置情報 (Start) と、終了位置情報 (End) と、動画オブジェクト情報 (M\_VOBI) 内の一般情報 (M\_VOBI\_GI) 内の開始時刻情報 (M\_VOBI\_V\_S\_PTM) と、終了時刻情報 (M\_VOBI\_V\_E\_PTM) とから当該セルの再生開始および終了位置を動画オブジェクト内の相対時間として得ることができる。

【0074】動画オブジェクト内のタイムマップは、動画オブジェクトユニット (VOBU) 毎の再生時間とデータサイズとから構成されるテーブルである。前述したセルの動画オブジェクト内での再生開始および終了相対時間をこのタイムマップを参照することによりアドレスデータに変換することができる。

【0075】以下に、タイムマップを参照したアドレス変換について図15を用いて具体的に説明する。

【0076】図15において、(a) は時間軸上でのビデオ表示を表現した動画オブジェクト (M\_VOB) を、(b) は動画オブジェクトユニット (VOBU) 毎の再生時間長とデータサイズから構成されるタイムマップを、(c) は、データ (セクタ列) 軸上で表現した動画オブジェクトを、(d) は動画オブジェクト (M\_VOB) の一部を拡大したパック列、(e) はビデオスト

リーム、(f) はオーディオストリームをそれぞれ示している。

【0077】動画オブジェクト (M\_VOB) は、MPEG-PS のことであって、MPEG-PS では、ビデオストリーム、オーディオストリームを順にパケット (PES パケット) 化して、このパケット (PES パケット) を複数束ねたパックのシーケンスである。この場合、1パック内に1パケット (PES パケット) を入れ、1パックを1セクタ (=2048B) としてアクセスし易くしている。また、パック化したビデオパック (V\_PCK) およびオーディオパック (A\_PCK) を多重化して1本のストリームにしている。この様子を示しているのが、図15 (c)、(d)、(e)、(f) である。

【0078】また、MPEGシステムストリーム (プログラムストリームおよびトランスポートストリームの総称) は、多重化したビデオおよびオーディオストリームの同期再生用にストリーム中にタイムスタンプを有している。プログラムストリームの場合、タイムスタンプはフレームの再生時刻を示すPTS (Presentation Time Stamp) である。前述の動画オブジェクトの開始時刻情報 (M\_VOBI\_V\_S\_PTM)、動画オブジェクトの終了時刻情報 (M\_VOBI\_V\_E\_PTM) は、このPTSを基準に求められた時刻情報である。一方、トランスポートストリームの場合は、バッファへの入力時刻を示すPCR (Program Clock Reference) をタイムスタンプとして用いる。

【0079】ここで動画オブジェクトユニット (VOBU) について説明する。動画オブジェクトユニット (VOBU) とは動画オブジェクト (M\_VOB) 内の最小アクセス単位を示す。MPEGビデオストリームは高効率な画像圧縮を実現するために、ビデオフレーム内での空間周波数特性を用いた画像圧縮だけでなく、ビデオフレーム間つまり時間軸上での動き特性を用いた画像圧縮を行っている。これは、あるビデオフレームを伸長する場合に、時間軸上の情報、即ち、未来または過去のビデオフレームの情報が必要となり、ビデオフレームを単独で伸長することができないことを意味している。この問題を解決するため、MPEGビデオストリームでは、約0.5秒に1枚の割合で、時間軸上での動き特性を用いないビデオフレーム (I-ピクチャ) を挿入して、ランダムアクセス性を高めている。

【0080】動画オブジェクトユニット (VOBU) は、このI-ピクチャの先頭データを含むパックを先頭として、次のI-ピクチャの先頭データを含むパックの直前のパックまでの区間とする。タイムマップでは、この各オブジェクトユニット (VOBU) のデータサイズ (パック数) と、オブジェクトユニット (VOBU) 内のビデオフレームの再生時間 (フィールド数) とから構成されている。例えば、セルのStartで示す値と、



動画オブジェクトの開始時刻情報(M\_VOB\_V\_S\_PTM)の示す値との差が1秒(60フィールド)であったと仮定する。タイムマップ内の各オブジェクトユニット(VOBU)の再生時間を先頭から積算していくことで、動画オブジェクト(M\_VOB)の先頭からの各オブジェクトユニットの再生開始時刻を求めることができる。同様に各オブジェクトユニットのデータサイズ(パック数)を積算していくことで、動画オブジェクト(M\_VOB)の先頭からの各オブジェクトユニットのアドレスを求めることができる。

【0081】本実施形態の場合、動画オブジェクト(M\_VOB)の先頭からそれぞれ24、30、24フィールドのオブジェクトユニット(VOBU)が並んでいるので、動画オブジェクト(M\_VOB)の先頭から1秒(60フィールド)後のビデオフレームは先頭から3番目のオブジェクトユニット(VOBU#3)に含まれていることが求められる。また、オブジェクトユニット(VOBU)のデータ量が動画オブジェクトの先頭からそれぞれ125、98、115セクタであるから、3番目のオブジェクトユニット(VOBU#3)の先頭アドレスは、オブジェクトの先頭から223セクタであることが求められる。これに、AVファイル内でのM\_VOBの先頭アドレス(ADR\_OFF)である5010セクタを加算することで、再生を開始するデータの先頭アドレスが求まる。

【0082】以上では、先頭から60フィールド目のビデオフレームからの再生を想定したが、前述したようにMPEGビデオの性質上、任意のビデオフレームからのデコードおよび再生は不可能であるので、I-ピクチャの先頭から再生されるように、6フィールドずれた近傍のオブジェクトユニット(VOBU)の先頭からの再生としている。ただし、デコーダがこの6フィールド分をデコードのみ行い、表示をしないようにすることで、セルが指定するビデオフィールドからの再生も可能である。

【0083】上記の説明と同じように、セルの終了位置に対応する動画オブジェクトの再生終了時刻、AVファイル内のアドレスを求めることができる。

【0084】次に、デジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I)について説明する。デジタル放送オブジェクト情報も、オブジェクト情報から派生したサブクラスであるので、基本的には動画オブジェクト情報と同様である。大きな違いは、動画オブジェクト(M\_VOB)はアナログ放送が録画されることにより作成されることである。即ち、動画オブジェクトはレコーダがそれ自身でエンコードを行ったAVストリームであるのに対して、デジタル放送オブジェクト(D\_VOB)は、デジタル放送で送られるデータが直接記録されるため、レコーダがそれ自身でエンコードを行ったAVストリームではない。つまり、それ自身でデータをエンコードした場

合は、ストリームの内部構造が自明であるのに対して、データを直接記録した場合は、ストリームの内部を解析しない限り構造が分からないため、前述したタイムマップを作成することができないことになる。

【0085】デジタル放送で供給されるMPEGトランスポートストリームを詳細に解析することはできるが、本実施形態のように、詳細な解析を行わずにMPEGトランスポートストリーム内の情報を用いてタイムマップを作成しても良い。次にこの方法を説明する。

10 【0086】図16において、(a)はMPEGトランスポートストリーム、(b)はトランスポートパケットの拡大図、(c)はPESパケット、(d)はビデオストリームをそれぞれ示す。図16(a)に示すように、MPEGトランスポートストリームは、トランスポートパケットのパケット列で構成され、トランスポートパケットは、ヘッダ、適用フィールド(adaptation field)及びペイロードから構成される。適用フィールドには、ランダムアクセスインジケータ(random\_access\_indicator)が含まれる。ランダムアクセスインジケータは、このトランスポートパケットまたは後続するトランスポートパケット(厳密には、同一のプログラムIDを有するトランスポートパケット)において、次のPESパケット(言い換えると、PESパケットの先頭バイトが最初に現れるPESパケット)内に、ビデオストリームまたはオーディオストリームのアクセス点があることを示すものである。特に、ビデオストリームの場合は、前述したI-ピクチャが含まれていることを意味している。このランダムアクセスインジケータをもとに、ビデオオブジェクトユニット(VOBU)を決定し、タイムマップを生成することが可能である。

30 【0087】また、トランスポートパケットは188バイトの固定サイズであるため、DVD-RAMの1セクタ2048バイト内に複数のトランスポートパケット(2048バイト/188バイト=10TSパケット)が記録されることになる。動画オブジェクト(M\_VOB)の場合、1パック=1セクタとして扱えるがデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)の場合はこの条件は成り立たない。しかしながら、DVD-RAMに対してデータの読み書きができる単位はセクタであるので、デジタル放送オブジェクトの場合であっても、タイムマップ内の情報は、ビデオフィールド数で表した動画オブジェクトユニット(VOBU)の再生時間長と、セクタ数で表した動画オブジェクトユニットのデータサイズとで構成する。

50 【0088】このため、動画オブジェクトユニットを、トランスポートパケットからトランスポートパケットまでと定義すると、タイムマップのアドレス精度が不足するので、その代わりに、当該トランスポートパケット含むセクタを用いて動画オブジェクトユニット(VOBU)を定義する。

【0089】また、デジタル放送オブジェクトのストリーム情報(D\_VOB\_STI)内のPROVIDER\_INFフィールドには、放送事業社を識別するIDと、放送事業社毎の固有の情報とが含まれる。

【0090】図17を用いてオーディオ・オブジェクト情報(AOB I)について説明する。オーディオ・オブジェクト情報も、動画オブジェクト情報と同様にオブジェクト情報から派生したサブクラスであるので、基本的には動画オブジェクト情報の場合と同様である。大きな違いは、オーディオ・オブジェクトがオーディオ専用のオブジェクトであり、かつ、MPEGシステムストリーム化されていない点である。以下に、オーディオ・オブジェクト情報を説明する。

【0091】オーディオ・オブジェクトはMPEGシステムストリーム化されていないため、オーディオ・オブジェクト中にはタイムスタンプが付けられておらず、セルおよびオブジェクトの再生開始時刻や再生終了時刻を示すための基準時刻が存在しない。そこで、オーディオ・オブジェクト情報における一般情報(AOB I\_G I)内のオーディオ・オブジェクトの開始時刻(AOB\_A\_S\_TM)に0を入れ、オーディオ・オブジェクト情報の終了時刻(AOB\_A\_E\_TM)にはオーディオ・オブジェクトの再生時間長を入れる。また、セル情報内のStartフィールドおよびEndフィールドには、オーディオ・オブジェクト内での相対時刻を入れる。

【0092】また、オーディオデータはMPEGビデオデータと異なり、全てのオーディオフレーム単位で再生が可能であるので、オーディオフレームの整数倍でオーディオ・オブジェクトユニット(AOB U)を構成することが可能である。ただし、オーディオ・オブジェクトユニット(AOB U)を細かくとりすぎるとタイムマップで管理するデータが膨大になってしまうので動画オブジェクトのオブジェクトユニット(VOB U)と同程度の0.5秒間隔程度にオーディオ・オブジェクトユニット(AOB U)を構成して、各オーディオ・オブジェクトユニットの再生時間長とデータサイズとをタイムマップにて管理する。

【0093】図18を用いて静止画オブジェクト情報(S\_VOB S I)について説明する。静止画オブジェクト情報(S\_VOB S I)も、動画オブジェクト情報と同様にオブジェクト情報から派生したサブクラスであるので、基本的には動画オブジェクト情報の場合と同様である。大きな違いは、静止画オブジェクトが静止画データを複数集めたオブジェクトである点と、静止画オブジェクトがMPEGシステムストリーム化されていない点である。以下、静止画オブジェクト情報について説明する。

【0094】静止画は、動画や音声等と異なり時間情報を有していない。そこで、静止画オブジェクトの一般情

報(S\_VOB S\_G I)内の開始、終了情報には、開始静止画番号(S\_VOB S\_S\_NO)および終了静止画番号(S\_VOB S\_E\_NO)をそれぞれ記述する。また、セル内の開始および終了フィールドには、時刻情報でなく、静止画オブジェクト内での静止画番号を記述する。

【0095】また、静止画集での最小アクセス単位は静止画単位であるので、タイムマップとして、各静止画のデータサイズ(S\_VOB S\_Z)を含むテーブルである静止画マップを定義している。

【0096】図19を用いてストリームオブジェクト情報(SOB I)について説明する。ストリームオブジェクト情報も、動画オブジェクト情報と同様にオブジェクト情報から派生したサブクラスであるので、基本的には動画オブジェクト情報の場合と同様である。動画オブジェクト(M\_VOB)はアナログ放送が録画されることにより作成されるAVストリーム、即ち、動画オブジェクトはレコーダがそれ自身でエンコードを行ったAVストリームであるのに対して、ストリームオブジェクト(SOB)は、デジタル放送で送られるデータが直接記録されるため、レコーダがそれ自身でエンコードを行ったストリームではない。

【0097】また、前述の様に、ストリームオブジェクト(SOB)はMPEG-TSフォーマットではあるがレコーダで認識できるエレメンタリストリームを持っていないストリームである点においてデジタル放送オブジェクト(D\_VOB I)と異なる。この場合、ストリームの内部を解析することができないため、AVデータの再生時間情報(PTS)を特定できず、再生時間情報(PTS)に基いたタイムマップを作成することができないことになる。このようにストリームオブジェクト(SOB)ではPTS等の再生時間情報を認識できないため、ストリームオブジェクト情報(SOB I)においては、TSパケットがレコーダに到着した時刻(AT S:Arrival Time Stamp)を基準時刻とする。そこで、コンテナオブジェクト情報における一般情報(SOB I\_G I)内の開始時刻(SOB\_S\_TM)に0を入れ、終了時刻(SOB\_E\_TM)には最後のTSパケットの到着時刻(AT S)を入れる。また、セル情報内の開始および終了フィールドには、ストリームオブジェクト内での相対時刻を入れる。

【0098】また、ストリームオブジェクトを適当な時間間隔でTSパケットにアライメントし区切ったストリームオブジェクトユニット(SOB U)を構成し、このストリームオブジェクトユニットのTSパケットの到着時刻(AT S)を時間軸とした経過時間(SOB U\_P B\_TM)とデータサイズ(SOB U\_S\_Z)とをタイムマップにて管理する。

【0099】このように、AVストリーム用管理情報を先に抽象化しておくことで、再生制御情報であるPGC



情報、セル情報をAVストリームフォーマット毎に固有な情報に依存しない形で定義することが可能となり、AVストリームを統合的に管理することが可能となる。これにより、AVフォーマットを意識せずにユーザが自由にAVデータの再生ができる環境が実現できる。

【0100】また、このような構成を有することにより、新たなAVフォーマットを取り込む場合、既存のAVフォーマットと同じようにオブジェクト情報から派生した管理情報を規定することで、データ構造中に簡単に取り込むことが可能である。

【0101】(プレーヤモデル)次に、図20を用いて上記光ディスクを再生するプレーヤモデルについて説明する。図20に示すように、プレーヤは、光ディスク100からデータを読み出す光ピックアップ1701と、読み出したデータのエラー訂正等を行なうECC処理部1702と、エラー訂正後の読み出しデータを一時的に格納するトラックバッファ1703と、動画オブジェクト(M\_VOB)等のプログラムストリームを再生するPSデコーダ1705と、デジタル放送オブジェクト(D\_VOB)等のトランスポートストリームを再生するTSデコーダ1706と、オーディオ・オブジェクト(AOB)を再生するオーディオデコーダ1707と、静止画をデコードする静止画デコーダ1708と、各デコーダ1705、1706…へのデータ入力を切り換える切換え手段1710と、プレーヤの各部を制御する制御部1711とを備える。

【0102】光ディスク100上に記録されているデータは、光ピックアップ1701から読み出され、ECC処理部1702を通してトラックバッファ1703に格納される。トラックバッファ1703に格納されたデータは、PSデコーダ1705、TSデコーダ1706、オーディオデコーダ1707、静止画デコーダ1708の何れかに入力されデコードおよび出力される。このとき、制御部1711が、読み出したデータから前述の方法で再生シーケンスを規定するPGC情報内のセル情報のタイプ情報を判断して切換え部1710を切り換えることにより、読み出しデータをデコードするために適した一のデコーダを選択する。

【0103】また、本実施形態のプレーヤは、さらに、蓄積データを外部にストリームで供給するためのデジタルインタフェース1704を有している。これにより、蓄積データをIEEE1394やIEC958などの通信プロトコルを介して外部に供給することも可能である。これは、特に、ストリームオブジェクト(SOB)のようにプレーヤの扱うことのできないフォーマットデータの場合や新たなAVフォーマットを取り込んだ場合など、プレーヤ内部のデコーダを介さずにデジタルインタフェース1704を通じて外部のAV機器に出力し、そのAV機器で再生させるときに有効となる。

【0104】また、本プレーヤが新たなAVフォーマット

トをサポートする場合は、他のデコーダと同様にトラックバッファ1703に接続する、新たなAVフォーマットに対応したデコーダ1709をさらに備えればよい。

【0105】(DVDレコーダの録画)次に、図21を用いて上記光ディスクに対して記録、再生を行なう本発明に係るDVDレコーダの構成および動作について説明する。

【0106】図に示すように、DVDレコーダは、ユーザへの表示およびユーザからの要求を受け付けるユーザインタフェース部1901、DVDレコーダ全体の管理および制御を司るシステム制御部1902、VHFおよびUHFを受信するアナログチューナ1903、アナログ信号をデジタル信号に変換しMPEGプログラムストリームにエンコードするエンコーダ1904、デジタル放送を受信するデジタルチューナ1905、デジタル衛星で送られるMPEGトランスポートストリームを解析する解析部1906、テレビおよびスピーカなどの表示部1907、AVストリームをデコードするデコーダ1908とを備える。デコーダ1908は、図18に示したPSデコーダ及びTSデコーダ等からなる。さらに、DVDレコーダは、デジタルインタフェース部1909と、書きこみデータを一時的に格納するトラックバッファ1910と、DVD-RAM100にデータを書きこむドライブ1911とを備える。デジタルインタフェース部1909はIEEE1394等の通信プロトコルにより外部機器にデータを出力するインタフェースである。

【0107】このように構成されるDVDレコーダにおいては、ユーザインタフェース部1901が最初にユーザからの要求を受ける。ユーザインタフェース部1901はユーザからの要求をシステム制御部1902に伝え、システム制御部1902はユーザからの要求を解釈および各モジュールへ処理要求を行う。ユーザからの要求がアナログ放送の録画であった場合、システム制御部1902はアナログチューナ1903への受信とエンコーダ部1904へのエンコードを要求する。

【0108】エンコーダ部1904はアナログチューナ1903から送られるAVデータをビデオエンコード、オーディオエンコードおよびシステムエンコードしてトラックバッファ1910に送出する。

【0109】エンコーダ部1904は、エンコード開始直後に、エンコードしているMPEGプログラムストリームの再生開始時刻(M\_VOB\_V\_S\_PTM)をシステム制御部1902に送り、続いてタイムマップを作成するための情報として動画オブジェクトユニット(VOBU)の時間長およびサイズ情報をエンコード処理と平行してシステム制御部1902に送る。

【0110】次にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対して記録要求を出し、ドライブ1911はトラックバッファ1910に蓄積されているデータを取

り出しDVD-RAMディスク100に記録する。この時、システム制御部1902はファイルシステムのアロケーション情報からディスク100上のどこに記録するかをあわせてドライブ1911に指示する。

【0111】録画終了はユーザからのストップ要求によって指示される。ユーザからの録画停止要求は、ユーザインターフェース部1901を通してシステム制御部1902に伝えられ、システム制御部1902はアナログチューナ1903とエンコーダ部1904に対して停止要求を出す。

【0112】エンコーダ1904はシステム制御部1902からのエンコード停止要求を受けエンコード処理を止め、最後にエンコードを行ったMPEGプログラムストリームの再生終了時刻(M\_VOB\_V\_E\_PTM)をシステム制御部1902に送る。

【0113】システム制御部1902は、エンコード処理終了後、エンコーダ1904から受け取った情報に基づき動画オブジェクト情報(M\_VOB\_I)を生成する。次に、この動画オブジェクト情報(M\_VOB\_I)に対応するセル情報を生成するが、この時重要なのは、セル情報内のタイプ情報を「M\_VOB」にすることである。前述した通り、セル情報内の情報は、動画オブジェクト(M\_VOB)には依存しない形で構成されており、動画オブジェクト(M\_VOB)に依存する情報は全て動画オブジェクト情報(M\_VOB\_I)の中に隠蔽された形になっている。したがって、セル情報のタイプ情報の認識を誤ると、正常な再生ができなくなり、場合によってはシステムダウンが起こる場合もある。

【0114】最後にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対してトラックバッファ1910に蓄積されているデータの記録終了と、動画オブジェクト情報(M\_VOB\_I)およびセル情報の記録を要求し、ドライブ1911がトラックバッファ1910の残りデータと、動画オブジェクト情報(M\_VOB\_I)と、セル情報とをDVD-RAMディスク100に記録し、録画処理を終了する。

【0115】次に、ユーザからの要求がデジタル放送の録画であった場合の動作について説明する。

【0116】ユーザによるデジタル放送録画要求は、ユーザインターフェース部1901を通してシステム制御部1902に伝えられる。システム制御部1902はデジタルチューナ1905への受信と解析部1906へのデータ解析を要求する。

【0117】デジタルチューナ1905から送られるMPEGトランスポートストリームは解析部1906を通してトラックバッファ1910へ転送される。解析部1906は、最初にMPEGトランスポートストリームからデジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I)の生成に必要な情報として、開始時刻情報(D\_VOB\_V\_S\_PTM)を抽出してシステム制御部1902に送

る。次に、MPEGトランスポートストリーム中のオブジェクトユニット(VOBU)を決定し、タイムマップ生成に必要なオブジェクトユニットの時間長とサイズとをシステム制御部1902に送る。なお、オブジェクトユニット(VOBU)の決定は、前述したようにTSパケットヘッダ中の適用フィールド(adaptation field)内のランダムアクセスインジケータ(random\_access\_indicator)をもとに検出することにより可能である。

10 【0118】次にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対して記録要求を出力し、ドライブ1911はトラックバッファ1910に蓄積されているデータを取り出しDVD-RAMディスク100に記録する。この時、システム制御部1902はファイルシステムのアロケーション情報からディスク上のどこに記録するかをあわせてドライブ1911に指示する。

【0119】録画終了はユーザからのストップ要求によって指示される。ユーザからの録画停止要求は、ユーザインターフェース部1901を通してシステム制御部1902に伝えられ、システム制御部1902はデジタルチューナ1905と解析部1906に停止要求を出す。

【0120】解析部1906はシステム制御部1902からの解析停止要求を受け解析処理を止め、最後に解析を行ったMPEGトランスポートストリームの動画オブジェクトユニット(VOBU)の最後の表示終了時刻(D\_VOB\_V\_E\_PTM)をシステム制御部1902に送る。

【0121】システム制御部1902は、デジタル放送の受信処理終了後、解析部1906から受け取った情報に基づき、デジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I)を生成する。次に、このデジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I)に対応するセル情報を生成するが、この時、セル情報内のタイプ情報として「D\_VOB」を設定する。

【0122】最後にシステム制御部1902は、ドライブ1911に対してトラックバッファ1910に蓄積されているデータの記録終了と、デジタル放送オブジェクト情報およびセル情報の記録を要求する。ドライブ1911は、トラックバッファ1910の残りデータと、デジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_I)、セル情報をDVD-RAMディスク100に記録し、録画処理を終了する。

【0123】以上、ユーザからの録画開始および終了要求をもとに動作を説明したが、例えば、VTRで使用されているタイマー録画の場合では、ユーザの代わりにシステム制御部が自動的に録画開始および終了要求を発行するだけであって、本質的にDVDレコーダの動作が異なるものではない。

【0124】次に、オブジェクト記録時のオブジェクト情報(Object I)内のタイムマップの生成処理に

ついて説明する。図22はタイムマップ生成処理を示したフローチャートである。本処理はシステム制御部1902により実行される。オブジェクトが記録される際、まず、オブジェクトのタイプが判断される(S201)。オブジェクトのタイプがデジタル放送データである場合、ストリームが解析される(S202)。ストリームの解析が可能であり、PTSが検出できれば(S203でYES)、PTSを用いたタイムマップが作成される(S204)。このとき、ストリームはデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)として記録される。一方、ストリームの解析が不可能でPTSが検出できなければ(S203でNO)ATSを用いたタイムマップが作成される(S205)。このとき、ストリームはストリームオブジェクト(SOB)として記録される。オブジェクトのタイプがデジタル放送データでない場合、PTSを用いたタイムマップが作成される(S206)。タイムマップ作成処理の詳細は後述する。

【0125】(DVDレコーダの再生)次にDVDレコーダにおける再生動作について説明する。まず、ユーザインターフェース部1901がユーザからの要求を受ける。ユーザインターフェース部1901はユーザからの要求をシステム制御部1902に伝え、システム制御部1902はユーザからの要求の解釈および各モジュールへの処理要求を行う。ユーザからの要求がPGCの再生であった場合、システム制御部1902はPGC情報およびセル情報を解析してどのオブジェクトの再生かを解析する。なお、以下では、1つの動画オブジェクト(M\_VOB)と、1つのセル情報とから構成されるオリジナルPGCの場合を説明する。

【0126】システム制御部1902は最初にPGC情報内のセル情報内のタイプ情報を解析する。タイプ情報が「M\_VOB」であった場合、再生するAVストリームがMPEGプログラムストリームとして記録されたAVストリームであることがわかる。次にシステム制御部1902は、セル情報のIDから対応する動画オブジェクト情報(M\_VOBI)を、テーブル(M\_AVFIT)から探し出す。次に、セル情報の開始および終了位置情報と、動画オブジェクト情報の開始時刻情報(M\_VOB\_V\_S\_PTM)及び終了時刻情報(M\_VOB\_V\_E\_PTM)と、タイムマップとから、再生するAVデータの開始および終了アドレスを求める。このとき、システム制御部1902は、再生されるオブジェクトのタイプを判断し、そのオブジェクトに対応するタイムマップがPTSとアドレスとを関連づけたタイムマップか、または、ATSとアドレスとを関連づけたタイムマップかを認識し、そのタイムマップの種類に応じた時間軸(PTS又はATS)を用いてタイムマップを参照し、読み出しアドレスを特定する。

【0127】次に、システム制御部1902はドライブ1911に対して、DVD-RAMディスク100から

の読み出し要求を、読み出しアドレスと共に送る。ドライブ1911は、システム制御部1902に指示されたアドレスからAVデータを読み出し、トラックバッファ1910に格納する。

【0128】次に、システム制御部1902は、デコーダ1908に対して、MPEGプログラムストリームのデコード要求を行う。デコーダ1908はトラックバッファ1910に格納されているAVデータを読み出し、デコード処理を行う。デコードされたAVデータは表示装置1907を通して出力される。

【0129】ドライブ1911はシステム制御部1902から指示された全データの読み出し終了後、システム制御部1902に読み出し終了を報告し、システム制御部1902は、デコーダ1908に対して再生終了要求を出す。デコーダ1908はトラックバッファ1910が空になるまでデータの再生を行い、トラックバッファ1910が空になり、全てのデータのデコードおよび再生が終了した後、システム制御部1902に再生終了を報告を行い、再生処理が終了する。

【0130】以上、1つの動画オブジェクト(M\_VOB)、1つのセル情報から構成されるオリジナルPGCを例に説明を行ったが、オリジナルPGCが、1つのデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)のみを含む場合、複数の動画オブジェクトを含む場合、複数のデジタル放送オブジェクトを含む場合、もしくは、動画オブジェクトとデジタル放送オブジェクトとが混在する場合でも、同様の処理を行うことでAVストリームの再生が可能である。また、オリジナルPGCが複数セルを含む場合や、ユーザ定義PGCの場合も同様である。

【0131】また、オーディオ・オブジェクト(AOB)や、静止画オブジェクト(S\_VOBS)などのAVストリームもデコーダ1908内の構成が異なるだけであり、他のモジュールや、動作処理は基本的に同じである。この場合、デコーダ1908は、例えば、図20で示したPSデコーダ1705、TSデコーダ1706、オーディオデコーダ1707、静止画デコーダ1708で構成できる。

【0132】次に、デコーダ1908が全てのAVストリームの再生機能を持たない場合の例について説明する。

【0133】例えば、デコーダ1908がMPEGトランスポートストリームの再生機能を有していない場合、前述したようにデコーダ1908を通しての再生が不可能であるので、この場合、デジタルインターフェース部1909を介して外部機器にデータを供給し、外部機器にてデータの再生を行う。

【0134】システム制御部1902は、ユーザから再生要求されたPGC情報内のセル情報が、システムがサポートしていないデジタル放送オブジェクト(SOB)であることを検出した場合、デコーダ1908に対する

10

20

30

40

50

再生要求の代わりに、デジタルインターフェース1909に対してデータの外部出力要求を行う。デジタルインターフェース部1909はトラックバッファ1910に蓄積されているAVデータを接続しているデジタルインターフェースの通信プロトコルに従いデータの転送を行う。なお、上述した処理以外は動画オブジェクト(M\_VOB)の再生時と同様である。

【0135】また、デコーダ1908が再生対象のAVストリームに対応しているか否かは、システム制御部1902が自身で判断しても良いし、システム制御部1902からデコーダ1908に問い合わせるようにしても良い。

【0136】(DVDプレーヤ)次に、図23を用いて上記光ディスクを再生する本発明にかかるDVDプレーヤの構成について説明する。本DVDプレーヤは前述のプレーヤモデルを実現するものである。

【0137】図に示すように、DVDプレーヤは、ユーザへの表示およびユーザからの要求を受け付けるユーザインターフェース部2001、DVDプレーヤの構成要素全体の管理および制御を司るシステム制御部2002、テレビおよびスピーカ等からなる表示部2003、MPEGストリームをデコードするデコーダ2004、IEEE1394などに接続するデジタルインターフェース部2005、DVD-RAM100から読み出したデータを一時的に蓄積するトラックバッファ2006、DVD-RAM100からデータを読み出すドライブ2007を備える。このように構成されるDVDプレーヤは、前述したDVDレコーダと同様の再生動作を行なう。

【0138】なお、本実施形態では、DVD-RAMを例に説明をしたが、他のメディアにおいても同様のことが言え、本発明はDVD-RAMや光ディスクにのみ制限されるものではない。

【0139】また、本実施形態では、デコーダがサポートしていないAVストリームの場合にデジタルインターフェースを介して再生を行うとしたが、デコーダがサポートしているAVストリームであっても、ユーザの要求によってデジタルインターフェースを介して外部機器に出力するようにしても良い。

【0140】また、本実施形態では、オーディオデータおよび静止画データをMPEGストリームでない独自のデータであるとして説明したが、これらのデータがMPEGシステムストリームの構成で記録されても良い。

【0141】＜実施の形態2＞次に、本発明に係る第2の実施の形態を、DVDレコーダとDVD-RAMを例として用いて説明する。

【0142】本実施形態におけるDVDレコーダとDVD-RAMの基本的な構造および動作は、上記第1の実施形態のものと同じであるので、これらの説明は省略し、以下では、特に、デジタル放送用のオブジェクトで

あるデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)に対するタイムマップの構造について説明する。

【0143】(PCRマップとPTSマップ)図24に本実施形態におけるタイムマップの詳細を示す。この図に示すようにタイムマップ86cはPCRマップ811とPTSマップ813の二階層からなる。

【0144】デジタル放送オブジェクト(D\_VOB)をディスクに記録する際、ECCブロックを基準として、ストリームを記録する。即ち、ストリームの記録は必ずECCブロック内の先頭のセクタから始まる。

【0145】ここで、タイムマップはECCブロックを所定数(N個)集めたブロック単位でオブジェクトを管理している。以下では、タイムマップの管理単位となるN個のECCブロックの集まりを単に「ブロック」と呼ぶ。ここでNは1以上の整数であり、ストリーム内で固定とする。1つのブロックは複数のトランスポートパケットを含む。例えば、図24に示す例では、20番目のブロック210は複数のトランスポートパケット210a、210b、210c…を含んでいる。

【0146】PCRマップ811は、ブロックに対応したエントリを有するテーブルである。したがって、ブロックの数だけエントリを有する。PCRマップ811は、各エントリ毎に、そのエントリが示すブロックの先頭に配置されたトランスポートパケットに付与されたPCR(Program Clock Reference)と、そのブロックに対するIピクチャ格納フラグ(I-Picture Included Flag)とを管理している。PCRはそのデータのデコーダへの入力時刻を示す情報である。Iピクチャ格納フラグは、当該ブロック内にMPEGビデオデータのIピクチャのデータが格納されているかを識別するためのフラグである。本実施形態では、Iピクチャ格納フラグが「1」のときに、そのブロックがIピクチャを含むことを示す。例えば、図24に示す例では、PCRマップ811の20番目のエントリにおいて、20番目のブロック210の先頭のトランスポートパケット210aに付与されたPCRの値("100")が、また、20番目のブロック210に対するIピクチャ格納フラグ("1")が格納されている。

【0147】PTSマップ813は、デジタル放送オブジェクト(D\_VOB)内のIピクチャ毎のPTS(Presentation Time Stamp)の値を管理するテーブルである。PTSマップ813は、Iピクチャ毎のPTS値と、そのIピクチャが格納されているブロック番号を示すインデックス(index)とから構成されている。なお、複数のブロックにわたりIピクチャが格納されている場合は、Iピクチャを格納する先頭のブロックの番号のみをインデックスとして格納する。図24において、PCRマップ811により20番目から22番目までのブロックにIピクチャが格納されているのが分かるが、この場合、PTSマップ813の5番目のエントリ

は、PCRマップ用インデックスとしてIピクチャを含むブロック群の先頭ブロックの番号である“20”を、その先頭ブロックのPTS値(“200”)とともに格納する。

【0148】図24に示すように、PCRマップ811はブロック毎にエントリを有するテーブルであり、PCRマップ811内のエントリの順序はそのエントリが示すブロックの番号と対応する。このため、PTSマップ813におけるPCRマップ用インデックスにおいて、PTS値に対応するブロックの番号がPCRマップ811内のPCRエントリの順序を用いて指定される。

【0149】(PCRマップ/PTSマップを用いた再生)次に図25を参照して、PCRマップ811およびPTSマップ813を用いたPGC情報からのデジタル放送オブジェクトの再生方法を説明する。

【0150】最初に、D\_VOB\_Iの構成を説明する。D\_VOB\_Iの基本的な構成は、第1の実施の形態と同様であるため、以下では、本実施形態と第1の実施の形態との相違点を説明する。

【0151】図25において、デジタル放送オブジェクト一般情報(D\_VOB\_GI)86aは、Iピクチャフラグ有効性フラグ(I-picture Flag Validity Flag)821と、ブロックサイズ情報(Block size)823とを有している。Iピクチャフラグ有効性フラグ821は、前述した各PCRエントリにあるIピクチャ格納フラグの有効性を示している。ブロックサイズ情報823は、前述したN個のECCから構成されるブ

$$PCR\#i-1 < Start \leq PCR\#i \quad (1)$$

ここで、第x番目のエントリのPCRを「PCR#x」と記している。また、以下では、第x番目のエントリを「エントリ#x」と記す。また、上記のように、PCR値を参照して開始位置情報(Start)に対応するマップのエントリを求めることを「マッピング」ともいう。

【0156】次に、デジタル放送オブジェクト情報(D\_VOB\_GI)のIピクチャフラグ有効性フラグ821を調べ、このフラグ821が「有効」を示している場合には、PCRのエントリ#iのIピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックがIピクチャを含まない場合(そのフラグの値が「0」の場合)には、次のPCRエントリ、すなわち、PCRエントリ#i+1を同様に調べる。以降、Iピクチャを含むブロックの先頭のブロックを見つけるまで同様に後方向(順方向)にサーチを続け※

$$PCR\#j-1 < End \leq PCR\#j \quad (2)$$

以上のようにして求めた再生開始ブロックおよび、再生終了ブロックを、デジタル放送オブジェクトの一般情報(D\_VOB\_GI)のブロックサイズ情報823を用いて、当該デジタル放送オブジェクト(D\_VOB)のアドレス情報に変換する。更に、そのデジタル放送オブジェクトが格納されるファイル内でのアドレス情報に変

\*ロックのサイズを示している。

【0152】このように、Iピクチャ格納フラグの有効性を識別するIピクチャフラグ有効性フラグ821を設ける理由は、トランスポートストリームを解析できずIピクチャが識別しないままトランスポートストリームの記録を行った場合に、再生動作時において、Iピクチャ格納フラグを誤って認識しないようにするために、Iピクチャ格納フラグの有効性を事前に判断するためである。

【0153】次に、デジタル放送オブジェクトの再生手順について説明する。PGC情報(PGC\_I)およびセル情報(Cell\_I)の構成は、第1の実施形態と同じである。ただし、セル情報に格納されているデジタル放送オブジェクトの開始位置情報(Start)および終了位置情報(End)は、トランスポートストリーム中のPCRの値を示している。

【0154】デジタル放送オブジェクトを再生する場合には、セル情報に格納されている開始位置情報(Start)をもとにデジタル放送オブジェクトの読み出し位置を次のようにして決定する。セル情報がユーザ定義PGC情報に格納されている場合、この開始位置情報はユーザが任意に指定した開始時刻を示すことになり、この読み出しはランダムアクセスになる。

【0155】まず、開始位置情報(Start)に格納された時刻を、PCRマップ811に格納されている各PCR値と比較し、次の条件を満たすPCRマップにおける第i番目のエントリを検出する。

※る。

【0157】なお、最初に調べたPCRエントリ#iのIピクチャ格納フラグが当該ブロックにIピクチャを含むことを示す場合(そのフラグの値が「1」の場合)、PCRエントリであるPCRエントリ#i-1に向かう方向、すなわち、前方向(逆方向)に、Iピクチャの先頭のPCRエントリが見つかるまでサーチする。以上のようにして検索されたPCRエントリが示すブロックが再生開始ブロックとなる。

【0158】次に、セル情報内の終了位置情報(End)で指定される時刻を、PCRマップ811に格納されている各PCR値と比較し、次の条件を満たすPCRマップのエントリ#jを検出する。これにより再生終了ブロックを特定することができる。

換する。その後、そのアドレス情報を用いてファイルからデータを読み出し、読み出したデータのデコードおよび再生を行う。

【0159】また、PTSマップ813において、PCRマップ811により求められた再生開始ブロックを指し示すエントリを、インデックスを介してPCRマップ

811のエントリをPTSマップ813のエントリと関連付けることにより検索する。PTSマップ813において検索して得られたPTS値を表示開始時刻としてデコーダに与えることで、デコーダは入力されたストリームを、PTSが示す時刻までデータの表示を行わないように制御することが可能となる。

【0160】以上のように、本実施形態の光ディスクにおいて、記録したデジタル放送オブジェクトに対するランダムアクセス再生が可能となる。

【0161】（特殊再生動作）次に、図26を用いて特殊再生、すなわち、早送り再生時の処理について説明する。

【0162】特殊再生は、前述のIピクチャ格納フラグを参照して行われる。Iピクチャは最大で224KBのサイズを有するので、一般的にIピクチャは複数のブロックに分割されて記録される。したがって、特殊再生では、連続してIピクチャ格納フラグの値がオン（すなわち「1」）となっているPCRエントリを一単位とし、この単位毎に再生を行う。

【0163】例えば、図26に示すように、各PCRエントリに対してIピクチャ格納フラグが設定されている場合を考える。このとき、連続してIピクチャ格納フラグがオンとなっているPCRエントリ#n+3からPCRエントリ#n+5までをIピクチャの再生単位として、このエントリに対応するデータをファイルから読み出し、デコードおよび再生を行う。PCRエントリ#n+3からエントリ#n+5までに対応する各ブロックの読み出しが終了すると、次のIピクチャの再生を行うため、次にIピクチャ格納フラグがオンとなっているエントリ#n+12にスキップする。以上のような処理を繰り返すことで、特殊再生すなわち早送り再生が可能となる。また、Iピクチャの再生単位を逆方向にスキップしていくことで、早戻し再生が可能となる。

【0164】（消去動作）次に、図27を用いて消去動作を説明する。消去区間の検出方法は、再生時の処理と基本的に同じである。即ち、ユーザが指定する開始位置および終了位置に対応するPCRエントリを求め、更に消去開始位置のエントリのIピクチャ格納フラグを調査する。ただし、ここで注意すべきは、Iピクチャの先頭を含むブロックが消去開始ブロックになるのではなく、その直後のブロックが消去開始ブロックとなることである。

【0165】なぜなら、Iピクチャの先頭を含むブロックには、前のGOP（Group of Pictures）の最後のデータも一緒に格納されているため、Iピクチャの先頭を含むブロックを消去すると、直前のGOPが最後まで正常に再生ができなくなってしまうためである。

【0166】また、消去の場合は、消去終了ブロックについても開始ブロックと同様の処理を行う。すなわち、図27に示すように、ユーザが指定した消去終了位置で

あるエントリ#n-1において、そのエントリ#n-1のIピクチャ格納フラグがオフの場合は、さらに、後方、すなわち、次のエントリ方向にIピクチャ格納フラグがオンとなるエントリが検索されるまで検索を行う。Iピクチャ格納フラグがオンとなるエントリが検出されると、そのエントリの直前のエントリが示すブロックを消去終了ブロックとする。図27の例では、エントリ#n-1後方において最初にIピクチャ格納フラグがオンとなるPCRエントリはエントリ#n+1であるため、その直前にあるPCRエントリ#nに対応するブロックを消去終了ブロックとする。すなわち、PCRエントリ#1からPCRエントリ#nまでに対応する各ブロックを消去する。

【0167】また、逆に、ユーザが指定した消去終了位置であるエントリ#n-1のIピクチャ格納フラグがオンの場合は、前方向に検索を行ない、Iピクチャ格納フラグが最初にオフとなるPCRエントリを検索する。Iピクチャ格納フラグが最初にオフとなるPCRエントリを検出すれば、そのPCRエントリに対応するブロックを消去終了ブロックとする。

【0168】以上の処理の後、消去開始ブロックから消去終了ブロックまでのデータの消去と、PCRマップ811におけるそれらのブロックに対応するPCRエントリの消去とを行う。

【0169】また、図27に示すように、PCRマップにおいて消去されるPCRエントリを指し示すPTSマップ813のPTSエントリも消去し、残ったPTSエントリにおけるインデックス番号を、それぞれ前方で消去されたPTSエントリの数だけ減算する。

【0170】また、デジタル放送オブジェクト（D\_VOB）の中間部分のみを消去する場合、即ち、当該デジタル放送オブジェクトの前側部分と後側部分とを残して消去する場合、前側に残るデジタル放送オブジェクトに対応するPCRマップおよびPTSマップについては、消去区間のエントリを消去し、後側に残るデジタル放送オブジェクトに対応するPCRマップおよびPTSマップについては、前述したように、消去されたブロックに対応するエントリの消去の他に、PTSエントリのインデックス番号の修正を行う。

【0171】（マルチストリーム）次に、図28を用いてマルチストリームの場合を説明する。MPEGのトランスポートストリームには複数のビデオストリームを同時に多重化することが可能である。ビデオストリームがN本ある場合、例えば図28に示すようにデジタル放送オブジェクトの一般情報（D\_VOB\_GI）においてビデオストリーム数（Number\_of\_Streams）831が記述される。

【0172】また、PCRマップ811において、PCRエントリ内のIピクチャ格納フラグのフィールドが、N本のストリームのそれぞれに対応して拡張される。同

10

20

30

40

50



様にPTSマップ813においても、PTSエントリ内のIピクチャのPTSフィールドがNストリーム分に拡張される。

【0173】（レコーダ）レコーダの構成および基本動作は、上記第1の実施形態で説明した構成および基本動作とほぼ同じである。

【0174】本実施の形態において特筆すべきは、解析部1906が、前述したPCRマップおよびPTSマップを作成することである。また、レコーダがPTSマップを作成する能力がない、即ちMPEGストリームのビデオデータまでを解析する能力がない場合、PCRエントリ内のIピクチャ格納フラグを全て0とし、D\_VOB\_GI内のIピクチャフラグ有効性フラグをオフ（「無効」）にする。

【0175】以下、解析部1906のタイムマップの作成処理の詳細について図29及び図30のフローチャートを用いて説明する。

【0176】図29に示すように、まず、PCRマップ811の追加エントリ番号を示すカウンタMと、PTSマップ813の追加エントリ番号を示すカウンタNをそれぞれ1にセットする（S11）。次に、PGC情報内のセル情報により指定される全てのオブジェクトのデータについて以下に説明するエントリ追加処理（S13）が行なわれたか否かを判断し（S12）、全てのオブジェクトのデータについてエントリ追加処理（S13）を行なう。

【0177】図30にエントリ追加処理（S13）のフローチャートを示す。本処理では、1ブロック分以上のデータがトラックバッファに入力されると（S21）、1ブロック分のデータを取出し（S22）、PCRマップにカウンタNにより指定されるN番目のエントリ（エントリ#N）を追加する（S23）。PCRエントリ#NのPCR値に、そのエントリに対応するブロックに含まれる先頭のトランスポートパケットのPCR値を記録する（S24）。次に、そのブロックにIピクチャが含まれるか否かを判断する（S25）。Iピクチャが含まれる場合は、PCRエントリ#NのIピクチャ格納フラグを「1（オン）」にセットし（S26）、Iピクチャが含まれない場合は、PCRエントリ#NのIピクチャ格納フラグを「0（オフ）」にセットする（S34）。

【0178】その後、そのブロックに対して、そのブロック内にPTSが含まれるか否かを判断する（S27）。PTSが含まれない場合はステップS33に進む。そのブロックにPTSが含まれる場合、前にPTSのエントリを追加してから所定時間以上時間が経過しているか否かを判断する（S28）。つまり、PTSを含\*

\*む全てのブロックについてPTSマップ813にエントリを追加するのではなく、所定の時間間隔毎に1つの割合でPTSを含むブロックについてエントリを追加するようにしている。これにより、PTSマップ813のサイズの大きさを制限している。

【0179】ステップS28において前にPTSのエントリを追加してから所定時間以上経過していないと判断したときはステップS33に進む。前にPTSのエントリを追加してから所定時間以上経過しているときは、新たにPTSマップ813にエントリを追加する（S29）。すなわち、PTSマップ813にカウンタMで示されるM番目のエントリ（エントリ#M）を追加する。その後、PTSエントリ#MのPTS値に、そのPTS値をセットし（S30）、PTSエントリ#MのPCRマップ用インデックスにNをセットし（S31）、Nをインクリメントする（S32）。最後に、ステップS33においてMをインクリメントし、本処理を終了する。

【0180】（プレーヤ）プレーヤの構成および基本動作もまた、上記第1の実施形態で説明した構成および基本動作とほぼ同じである。

【0181】本実施の形態において特筆すべきは、本実施の形態において説明したように、セル情報内の再生開始位置情報および再生終了位置情報を、PCRマップおよびIピクチャ格納フラグを参照して再生開始ブロックおよび再生終了ブロックを算出することである。

【0182】以下、タイムマップを参照した再生処理の詳細について図31及び図32のフローチャートを用いて説明する。なお、本処理はシステム制御部2002により実現される。

【0183】図31に示すように、まず、カウンタM、Nを1にセットする（S51）。次に、PGC情報内のセル情報により指定される全てのオブジェクトデータについて以下に説明する再生処理（S53）が行なわれたか否かを判断し（S52）、全てのオブジェクトデータについて再生処理（S53）を行う。

【0184】図32に再生処理（S53）のフローチャートを示す。本再生処理は、指定されたオブジェクトを、指定された開始時刻から指定された終了時刻まで再生するための処理である。

【0185】まず、セル情報内に指定された開始時刻（Start）及び終了時刻（End）をPCRマップ811のエントリにマッピングする。すなわち、PCRマップ811内をサーチし、指定された開始時刻及び終了時刻から次式を満たすPCRエントリ#iと、#jを求める（S61）。

$$\text{PCR}\#i \leq \text{Start} < \text{PCR}\#i+1 \quad (3)$$

$$\text{PCR}\#j \leq \text{End} < \text{PCR}\#j+1 \quad (4)$$

次に、オブジェクトの一般情報内のIピクチャフラグ有効性フラグを調べて、PCRマップ811内にIピクチャ

格納フラグ情報が存在するか否か（すなわち、Iピクチャ格納フラグ情報が有効であるか否か）を確認する

(S62)。その結果、PCRマップ811内にIピクチャ格納フラグ情報が存在しない(すなわち、Iピクチャ格納フラグ情報が無効である)と判断したときは(S63)、ステップS67に進む。

【0186】一方、PCRマップ811内にIピクチャ格納フラグ情報が存在する(すなわち、Iピクチャ格納フラグ情報が有効である)と判断したときは(S63)、PCRエントリ#iのIピクチャ格納フラグがオンか否かを判断する(S64)。PCRエントリ#iのIピクチャ格納フラグがオンのときは、PCRマップ811をエントリ#iから前方にサーチし、Iピクチャの先頭を含むエントリ#kを求める(S65)。具体的には、 $k \leq i$ 、かつ、PCRエントリ#kのIピクチャ格

開始オフセットアドレス=ブロックサイズ×i (5)

終了オフセットアドレス=ブロックサイズ×j (6)

その後、開始オフセットアドレス及び終了オフセットアドレスに基いてデータを順にファイルから読み出し、デコーダ部に供給し、再生する(S68)。

【0189】(その他の変形例)なお、本実施の形態において、ストリームの記録をECCブロック単位で行うとしたが、他の固定長のブロック単位でも同様の効果が得られ、ECCブロック単位に制限されるものではない。また、ブロックの単位をストリーム内で固定としたが、光ディスク内で固定にしても良い。

【0190】また、PCRマップに格納する値をトランスポートストリームのPCR値としたが、例えばプログラムストリームでのSCR(System Clock Reference)であってもよく、システムデコーダへの入力時刻であれ※

$PCR\#i \leq Start < PCR\#i+1$  (7)

また、再生動作時に、再生開始ブロックを検出するのに、Iピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックにIピクチャが存在しない場合は、後方のPCRエントリを調べるとしたが、反対に、前方のPCRエントリを調べて、前方のIピクチャの先頭ブロックまで戻るように検索を行ってもよい。

【0193】また、再生動作時に、再生開始ブロックを検出するのに、Iピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックにIピクチャが存在する場合は、前方のPCRエントリを調べて、Iピクチャの先頭まで戻るとしたが、反対に、後方のPCRエントリを調べて、次のIピクチャの先頭まで進むように検索を行ってもよい。

【0194】また、消去動作時に、消去開始ブロックを検出するのに、Iピクチャ格納フラグを調べ、当該ブ

$PCR\#j \leq End < PCR\#j+1$  (8)

また、再生動作時において、ユーザにより指定された再生終了位置により決定される再生終了ブロックがIピクチャを含む場合に、再生開始ブロックの場合と同様に、同じIピクチャを含む先頭ブロックを前方向または後方向に検索し、その先頭ブロックを再生終了ブロックとしてもよい。

\* 納フラグがオフとなる最大のkを求める。その後、 $i = k+1$ としてiを求め(S66)、ステップS67に進む。

【0187】PCRエントリ#iのIピクチャ格納フラグがオンでないときは(S64)、PCRマップをエントリ#iから後方にサーチし、Iピクチャの先頭を含むエントリ#kを求める(S69)。具体的には、 $k \geq i$ 、かつ、PCRエントリ#kのIピクチャ格納フラグがオンとなる最小のkを求める。その後、 $i = k$ としてiを求め(S70)、ステップS67に進む。

【0188】ステップS67においては、開始オフセットアドレス、終了オフセットアドレスをそれぞれ次式で計算する。

開始オフセットアドレス=ブロックサイズ×i (5)

終了オフセットアドレス=ブロックサイズ×j (6)

※ば良い。

【0191】また、本実施形態においてはブロック内にIピクチャを含むか否かを識別するIピクチャ格納フラグ(I-Picture Included Flag)を設けたが、この代わりに、複数ビットで構成され、Iピクチャ及びPピクチャのそれぞれに対してそれらのピクチャを含むか否かを示すフラグ(「基準画像格納フラグ(Reference Picture Included Flag)」と呼ぶ。)を設けても良い。

【0192】また、データ再生時およびデータ消去時に、セル情報(Celli)の開始位置情報から、式(1)を用いて、再生時および消去を開始するPCRエントリ#iを求めたが、次式により近似してiを求めてもよい。

$PCR\#i+1$  (7)

30★ ックにIピクチャが存在しない場合は、前方のPCRエントリを調べて消去開始ブロックを検出したが、反対に、後方のPCRエントリを調べて、消去開始ブロックを検出してもよい。

【0195】また、消去動作時に、消去開始ブロックを検出するのに、Iピクチャ格納フラグを調べ、当該ブロックにIピクチャが存在する場合、さらに後方のPCRエントリを調べて消去開始ブロックを検出したが、反対に、前方のPCRエントリを調べて消去開始ブロックを検出してもよい。

40 【0196】また、再生動作時および消去動作時に、セル情報の終了位置情報から、再生終了ブロックまたは消去終了ブロックのブロック番号"j"を式(2)を用いて求めたが、以下の式を用いて逆方向に求めてもよい。

$PCR\#j+1$  (8)

50 【0197】また、再生動作時において、ユーザの指定する再生開始ブロックまたは再生終了ブロックをPCRエントリに単にマッピングし、Iピクチャの位置を考慮せずに(つまり、Iピクチャの先頭を含むブロックまで移動しないで)、そのマッピングされたブロックの位置を再生開始位置及び終了位置として決定してもよい。



【0198】また、消去動作時において、消去開始ブロックおよび消去終了ブロックを、Iピクチャの先頭を検出して決定したが、この処理を省いて、ユーザの指定する消去開始ブロックおよび消去終了ブロックをそれに隣接するブロックに単にマッピングすることにより、実際に消去されるブロック群の開始位置および終了位置を決定してもよい。

【0199】また、N本のマルチストリームを格納する場合、PTSマップおよびPCRマップをN本分に拡張するとしたが、予め固定のM ( $M \geq N$ ) 本分のフィールドを有しておき、記録動作時に、N本分だけ使用するようにしても良い。この時、デジタル放送オブジェクトの一般情報(D\_VOB\_GI)内のストリーム数(Number\_of\_Streams)には、Nを記録する。

【0200】また、本発明において、PCRエントリ毎にIピクチャ格納フラグを設けたが、Iピクチャ格納フラグの代わりに、各PCRエントリに対して、Iピクチャの先頭であるか否かを示すフラグもしくはIピクチャの終了であるか否かを示すフラグまたはIピクチャのサイズを示す情報を設定し、これらのフラグや情報を用いて上記と同様にして再生または消去の開始ブロックを決定することもできる。

【0201】また、本発明は、光ディスクおよび光ディスクレコーダおよび光ディスクプレーヤとして説明したが、例えばハードディスクなどの他のメディアにMPEGトランスポートストリームを記録する場合であっても、同様の効果が得られ、本質的に物理メディアに制限されるものではない。

【0202】＜実施の形態3＞次に本発明に係る第3の実施形態をDVDレコーダとDVD-RAMを例として用いて説明する。

【0203】本実施形態におけるDVDレコーダとDVD-RAMの基本的な構造及び動作は、前記した第1の実施形態のものと同じであるので、これらの説明は省略し、以下では、特にデジタル放送のオブジェクトであるデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)を記録する際のオブジェクトデータの構造と、このデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)に対するタイムマップの構造に付いて説明する。

【0204】(D\_VOBの構造)図33に本実施形態におけるデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)の構造を示す。この図の(a)に示すように、D\_VOBはカプセルパック(C\_PACKET)3001にて構成される。C\_PACKETは、ECCブロック長の整数分の1である固定長のブロックであり、ヘッダ部とペイロード部からなる。このペイロード部は、さらに(b)に示すように、パケットの到着時刻を表すPAT(Paket Arrival Time)3002が付されたTSパケット3003によって構成される。C\_PACKETのサイズは固定であるた

め、そこに含まれるTSパケット数も固定である。

【0205】(D\_VOBタイムマップ情報の構造)図34は本実施形態におけるD\_VOBタイムマップ情報のデータ構造を示すものである。この図において、D\_VOBタイムマップ情報3101は、このタイムマップに関する一般情報を含むタイムマップ一般情報3102と、タイムマップテーブル3103と、VOBUマップテーブル3104とから構成される。

【0206】タイムマップ一般情報3102は、タイムマップ情報に含まれるタイムマップの数およびVOBUマップの数、タイムマップが設けられる一定の時間間隔を示すタイムユニット(以下「TMU」という。)、D\_VOBの先頭時刻と先頭のタイムマップの時刻との時間差を示すタイムオフセット(以下「TM\_OFS」という。)を含む。D\_VOBのタイムマップ情報においては、タイムユニット(TMU)、タイムオフセット(TM\_OFS)はPTSベースで与えられる。つまり、D\_VOBのタイムマップ情報はPTSで与えられる時間とアドレスとを対応づける。

【0207】タイムマップテーブル3103は、複数のタイムマップ3103a、3103b・・・からなる。各タイムマップ3103a、3103b・・・は、TMUが示す一定時間毎に設けられ、時間順に配列される。各タイムマップ3103a、3103b・・・は、順に、D\_VOBの先頭時刻とTM\_OFSを加えた時刻を指定する。さらに、各タイムマップ3103a、3103b・・・は、VOBUマップ番号により1TMU後、2TMU後、3TMU後・・・の各再生時刻に存在するVOBUマップを指定する。ただし、TM\_OFSは通常0であるので、タイムマップ3103aはD\_VOBの先頭時刻に対応する。なお、D\_VOBの先頭部分が削除される等の編集が成された場合はTM\_OFSの値が0以外の値を取るようになる。また、タイムマップ3103a、3103b・・・はさらに、対応するVOBUマップに該当するVOBUの先頭が含まれるC\_PACKETのアドレスをC\_PACKET数で表したVOBUアドレス3106を含む。時間差3107は、対応するVOBU先頭からタイムマップで指定する再生時刻までの時間の差をビデオフィールド数またはビデオフレーム数で表したものである。

【0208】VOBUマップテーブル3104は、D\_VOBに含まれるVOBUに1対1で対応するVOBUマップ3104a、3104b・・・からなる。VOBUマップ3104a、3104b・・・は、それぞれ参照画像サイズ3108、VOBU再生時間3109、VOBU相対アドレス3110、開始オフセット3111からなる。参照画像サイズ3108は、VOBU先頭部分に位置するIピクチャのサイズをC\_PACKET数で表したものの、VOBU再生時間3109は、該当VOBUの再生に要する時間をビデオフィールド数またはビデ

オフフレーム数で表したものの、VOBU相対アドレス3110は、TMU毎に指定されるVOBUアドレス3106から該当VOBU先頭が含まれるC\_PACKETまでの相対アドレスをC\_PACKET数で表したものの、開始オフセット3111は、VOBU先頭が含まれるTSパケットが、C\_PACKETの先頭から何パケット目に相当するかというオフセット情報をTSパケット数で表したものである。

【0209】以上説明した、D\_VOBタイムマップ情報のデータ構造におけるタイムマップテーブルとVOBUテーブルおよびD\_VOBの関係図を図35および図36に示す。また、図37は、VOBUマップにおける参照画像サイズの指定方法をしめたもので、同図

(a)は先頭Iピクチャのみを指定する場合で、同図(b)は、第2参照画像であるPピクチャまで含めた場合の指定方法を示す。

【0210】なお、VOBUマップを構成する参照画像サイズは、前述のC\_PACKET数で表す方法以外にもIピクチャに含まれるTSパケット数で表しても良い。同様に、VOBU相対アドレスもTSパケット数を基準に表しても良く、VOBUに含まれるTSパケット数をそのままVOBUサイズとして表すようにしても本実施形態における特徴を妨げるものではない。つまり、C\_PACKET内のTSパケット数は固定であるので、TSパケット数からC\_PACKET+オフセットパケット数に変換するのは容易なことである。また、VOBU相対アドレスを持たずともVOBUサイズを積算していくことで目的のVOBUのアドレスを求めることも容易に実現できる。このような場合の、D\_VOBタイムマップ情報のデータ構造を図38に示した。同図において、参照画像サイズ3108'は、参照画像のサイズをTSパケット数で表すもの、VOBUサイズ3501は、VOBUのサイズをTSパケット数で表したものである。

【0211】図39は、このデータ構造におけるVOBUテーブルとD\_VOBの関係図を示したものである。また、この時のタイムマップエントリのVOBUアドレス3106をC\_PACKET数で表す代わりに、TSパケット数で表すことも可能である。この場合、VOBUマップにおける開始オフセット3111は不要となる。TSパケット数で表されたVOBUアドレスから容易に求めることが可能であるからである。

【0212】以上示したデータ構造を持つタイムマップ情報を用いて、指定された時間をディスクのアドレスに容易に変換してアクセスすることが可能で、また、Iピクチャのアドレスを特定することができるので、早送り再生および巻き戻し再生等の特殊再生を容易に実現することが可能になる。

【0213】なお、指定された時間をディスクのアドレスに変換する場合、MPEG-TSのPSI/SI情報を構築するため、指定された時間の一つ前のVOBUが

らデコーダへデータを供給できるようにアドレス指定するようにしても良い。この場合、表示開始を指定された時間に該当するVOBUから行うようにすることも可能である。

【0214】なお、本実施形態におけるD\_VOBのVOBUは、D\_VOBへの最小のアクセス単位であるが、短い時間間隔でIピクチャが出現する場合は、短いアクセス単位が生成されることになりテーブルサイズが大きくなる恐れがあるため、例えばVOBUの最小再生時間を0.4秒以上にするなどの制限を加えることが有効である。また、VOBUサイズの異なる、つまりアクセス精度の異なる複数のVOBUマップを作成し、再生時にプレーヤのワークメモリサイズに応じて適当なVOBUマップを選択できるようにすることも有効である。

【0215】なお、本実施形態においては、タイムマップおよびVOBUマップは一つの管理情報ファイルVIDEO\_RT.IFOに記録されるものとしたが、タイムマップは管理情報ファイルに置き、VOBUマップは、オブジェクトデータ内に配置するようにすることも可能である。例えば、タイムユニットに相当する時間毎にVOBUマップを分割し、各タイムユニットに相当する時間に構成されるオブジェクトデータの前に分割配置し、再生時に順次読み込めるような構造とすることで、本実施形態と同様のアクセス性能を実現可能で、さらに管理情報ファイルのサイズ削減と再生時のプレーヤに必要なワークメモリの削減が実現される。

【0216】(レコーダでのD\_VOBタイムマップ情報作成)レコーダの構成および基本動作は、前記した実施の形態1で説明した構成および基本動作とほぼ同じである。本実施形態で特筆すべきは、デジタル放送データの解析部1906が前述したタイムマップおよびVOBUマップを作成する能力を持っている点である。

【0217】以下、解析部1906のタイムマップ作成処理について図40および図41のフローチャートを用いて説明する。

【0218】なお、本図で説明するのは前述したタイムマップおよびVOBUマップの構造の中の図34に示す構造を持つ場合についてである。

【0219】図40に示すように、まずVOBUマップの追加エントリ番号を示すカウンタNとタイムマップの追加エントリ番号を示すカウンタMをそれぞれ1にリセットする(S100)。次にPGC情報内のセル情報により指定される全てのオブジェクトのデータについてエントリ追加処理(S102)が行われた否かを判断し(S101)、全てのオブジェクトデータについてエントリ追加処理(S102)を行う。

【0220】図41にエントリ追加処理(S102)のフローチャートを示す。本処理では、VOBUの先頭データであるIピクチャ先頭データ(GOPヘッダまたはシーケンスヘッダとすることも可)が含まれるカプセル

パック (C\_\_PACK) が検出されるまで (S103)、データバッファにデータを蓄積していく。Iピクチャ先頭データが検出されたら、直前VOBUに関するエントリをVOBUマップに記録するという処理が行われる。具体的な処理としては、まず、Iピクチャが検出されたC\_\_PACKより前のC\_\_PACKまでのデータをデータバッファから取り出す (S105)。この取り出したデータには、今検出したIピクチャ先頭データの1回前に検出したIピクチャ先頭データの含まれるC\_\_PACKからのデータが含まれることになる。このデータを解析し、参照画像サイズ、VOBU相対アドレス、VOBU再生時間、開始オフセットの各情報を算出する (S106)。また、アドレス情報としてタイムマップの方で使用するD\_\_VOB先頭からの相対アドレスであるVOBUアドレスを算出するためのアドレス情報を更新しておく (S107)。そして、VOBUマップに第N番目のエントリを作成し、今算出した各情報をセットする (S108)。ここまでが、VOBUマップ作成の処理フローである。

【0221】続いてタイムマップの作成を行う。まず、前回タイムマップのエントリを作成してからタイムユニット (TMU) 分の時間が経過したかの判断を行い (S109)、まだの場合はタイムマップのエントリ作成はスキップし、S114に進む。TMU分の時間が経過していたら、タイムマップに追加エントリカウンタMに示される新たなエントリを追加する (S110)。そして、この時のVOBUマップ番号としてカウンタNが示す値をセットする (S111)。さらにVOBUアドレス、時間差を算出しセット (S112) し、カウンタMをインクリメントする (S113)。最後にカウンタNをインクリメントして (S114)、本処理を終了する。

【0222】(プレーヤでの再生処理) プレーヤの構成および基本動作は、前記した実施の形態1で説明した構成および基本動作とほぼ同じである。本実施形態で特筆すべきは、セル情報内の再生開始および再生終了の時刻情報からタイムマップおよびVOBUマップを用いてディスク内のアドレス情報を算出することである。

【0223】以下、解析部1906のタイムマップを用いた再生処理について図42のフローチャートを用いて説明する。

【0224】図42に示すように、本再生処理は指定されたデジタル放送オブジェクト (D\_\_VOB) を指定された開始時刻から終了時刻まで再生するための処理である。

【0225】まず、指定された開始時刻および終了時刻が何番目のエントリに含まれるかをタイムユニット (TMU) と比較して特定する (S120)。ここで、開始時刻はタイムエントリ#iから始まるTMU内に終了時刻はタイムエントリ#jから始まるTMU内に含まれる

ことが特定される。このタイムエントリ#iおよび#jから、これに相当するVOBUエントリ#kおよび#mが分かるので、さらにVOBUマップを参照して開始時刻および終了時刻が含まれるVOBUまで特定する (S121)。このとき、再生開始点においては再生開始時刻が含まれるVOBUの開始アドレスを特定するが、再生終了点においては再生終了時刻が含まれるVOBUの終了アドレスつまり次のVOBUの開始アドレスを特定するようにしなければ、完全なデータ供給が行われない。

【0226】続いて、特定されたVOBUエントリから開始および終了アドレスの算出を行う (S122)。前述したタイムマップおよびVOBUマップの構造の中の図34に示す構造を持つ場合、C\_\_PACK換算の開始アドレスは、タイムエントリ#iのVOBUアドレスにVOBUエントリ#pのVOBU相対アドレスを加算することで求め、同様にC\_\_PACK換算の終了アドレスは、タイムエントリ#jのVOBUアドレスにVOBUエントリ#qのVOBU相対アドレスを加算することで求まる。

【0227】また、図38に示すタイムマップおよびVOBUマップの構造を持つ場合は、C\_\_PACK換算の開始アドレスは、タイムエントリ#iのVOBUアドレスにVOBUエントリ#kから#pまでの各VOBUサイズを順に加算することで求め、同様にC\_\_PACK換算の終了アドレスは、タイムエントリ#jのVOBUアドレスにVOBUエントリ#mから#qまでの各VOBUサイズを順に加算することで求まる。このように求めたC\_\_PACK換算アドレスは、C\_\_PACKサイズを乗ずることで簡単にディスクアドレスへと変換できる。以上特定された開始アドレスからディスクよりデータを読み出して終了アドレスまで順次デコーダにデータを供給して再生処理が実行される。

【0228】(マルチストリーム) 1本のMPEG-TSに複数の番組がマルチプレクスされたマルチストリームの場合は、第2の実施形態と同様に複数のD\_\_VOBタイムマップ情報を含むようにし、含まれるストリーム数をタイムマップ一般情報に記録しておく。

【0229】なお、互いに関連する複数ストリームがマルチプレクスされたマルチビューストリームの場合は、その中の代表ストリームのみタイムマップ情報を記録しておき、タイムマップ一般情報に複数ストリームであるが代表ストリームのタイムマップ情報しか記録していないという情報を記録しておく。この場合、セル情報にマルチビューストリームであるとの情報とストリーム数を記録しておけば、タイムマップが1個しかないことで代表ストリームのタイムマップ情報であると判断することも可能である。

【0230】＜実施の形態4＞本発明に係る第4の実施形態は、前記した第3の実施形態とほぼ等価であるが、

D\_VOBの構造とタイムマップの構造が異なる。以下、D\_VOBの構造とタイムマップの構造について説明する。

【0231】(D\_VOBの構造)図43に本実施形態におけるデジタル放送オブジェクト(D\_VOB)の構造を示す。この図の(a)に示すように、D\_VOBはカプセルパック(C\_PACK)3001にて構成される。C\_PACKは、ECCブロック長の整数分の1である固定長のブロックであり、ヘッダ部とペイロード部からなる。このペイロード部は、さらに(b)に示すように、パケットの到着時刻を表すPAT(Paket Arrival Time)3002が付されたTSパケット3003によって構成される。C\_PACKのサイズは固定であるため、そこに含まれるTSパケット数も固定である。ただし、MPEG-TSからC\_PACKを構成する際に、VOBU境界におけるアライメントを行う。つまり、VOBU終端がC\_PACK終端と一致しない場合は、ダミーデータでパディングしアライメントする。このダミーデータは、ヌルパケットでも良い。

【0232】(D\_VOBタイムマップ情報の構造)図44は本実施形態におけるD\_VOBタイムマップ情報のデータ構造を示すものである。同図(a)は、第2の実施形態の場合のVOBUマップテーブルのデータ構造を示す図34と比較して開始オフセット3111が不要となる。C\_PACK先頭とVOBU先頭をアライメントしてD\_VOBを構成するからである。

【0233】また、同図(b)は、VOBU相対アドレス3110に代わってVOBUサイズ3801を含むVOBUマップのデータ構造を示したものである。VOBUサイズ3801は、VOBUのサイズをC\_PACK数で表すものである。VOBU相対アドレス3110で表すのに比較してデータ量を削減することが可能となる。この場合、目的のVOBUのアドレスを求めるには、VOBUサイズを積算していくことで容易に実現できる。

【0234】以上示したように、本実施形態におけるタイムマップ情報は、ディスクへのランダムアクセスを可能にするに加えて、タイムマップ情報の削減に寄与する。

【0235】なお、指定された時間をディスクのアドレスに変換する場合、MPEG-TSのPSI/SI情報を構築するため、指定された時間の一つ前のVOBUからデコーダヘデータを供給できるようにアドレス指定するようにしても良い。この場合、表示開始を指定された時間に該当するVOBUから行うようにすることも可能である。

【0236】なお、本実施形態におけるD\_VOBのVOBUは、D\_VOBへの最小のアクセス単位であるが、短い時間間隔で1ピクチャが出現する場合は、短いアクセス単位が生成されることになりテーブルサイズが

大きくなる恐れがあるため、例えばVOBUの最小再生時間を0.4秒以上にするなどの制限を加えることが有効である。また、VOBUサイズの異なる、つまりアクセス精度の異なる複数のVOBUマップを作成し、再生時にプレーヤのワークメモリサイズに応じて適当なVOBUマップを選択できるようにすることも有効である。

【0237】なお、本実施形態においては、タイムマップおよびVOBUマップは一つの管理情報ファイルVIDEO\_RT\_IFOに記録されるものとしたが、タイムマップは管理情報ファイルに置き、VOBUマップは、オブジェクトデータ内に配置するようにすることも可能である。例えば、タイムユニットに相当する時間毎にVOBUマップを分割し、各タイムユニットに相当する時間に構成されるオブジェクトデータの前に分割配置し、再生時に順次読み込めるような構造とすることで、本実施形態と同様のアクセス性能を実現可能で、さらに管理情報ファイルのサイズ削減と再生時のプレーヤに必要なワークメモリの削減が実現される。

【0238】<実施の形態5>次に本発明に係る第5の実施形態をDVDレコーダとDVD-RAMを例として用いて説明する。

【0239】本実施形態におけるDVDレコーダとDVD-RAMの基本的な構造及び動作は、前記した第1の実施形態のものと同じであるので、これらの説明は省略し、以下では、特に内容の特定できないデジタル放送のオブジェクトであるストリームオブジェクト(SOB)を記録する際のオブジェクトデータの構造と、このデジタル放送オブジェクト(SOB)に対するタイムマップの構造に付いて説明する。

【0240】(SOBの構造)図45に本実施形態におけるストリームオブジェクト(SOB)の構造を示す。この図の(a)に示すように、SOBはカプセルパック(C\_PACK)3701にて構成される。C\_PACKは、ECCブロック長の整数分の1である固定長のブロックであり、ヘッダ部とペイロード部からなる。このペイロード部は、さらに(b)に示すように、パケットの到着時刻を表すPAT(Paket Arrival Time)3702が付されたTSパケット3003によって構成される。C\_PACKのサイズは固定であるため、そこに含まれるTSパケット数も固定である。なお、SOBは、一定のPAT時間間隔毎に構成したブロックであるSOBUによって構成される。

【0241】(SOBタイムマップ情報の構造)図46は本実施形態におけるD\_VOBタイムマップ情報のデータ構造を示すものである。この図において、D\_VOBタイムマップ情報4001は、このタイムマップに関する一般情報を含むタイムマップ一般情報4002と、タイムマップテーブル4003と、VOBUマップテーブル4004とから構成される。

【0242】タイムマップ一般情報4002は、タイム

マップ情報4001に含まれるタイムマップの数およびSOBUマップの数、タイムマップが設けられる一定の時間間隔を示すタイムユニット(TMU)、SOBの先頭時刻と先頭のタイムマップの時刻との時間差を示すタイムオフセット(TM\_OFS)を含む。SOBのタイムマップ情報においては、タイムユニット(TMU)、タイムオフセット(TM\_OFS)はATSベースで与えられる。つまり、SOBのタイムマップ情報はATSで与えられる時間とアドレスとを対応づける。

【0243】タイムマップテーブル4003は複数のタイムマップ4003a、4003b・・・からなる。各タイムマップ4003a、4003b・・・は、TMUが示す一定時間毎に設けられ、時間順に配列される。各タイムマップ4003a、4003b・・・は、順に、SOBの先頭時刻とTM\_OFSを加えた時刻を指定する。さらに、各タイムマップ4003a、4003b・・・は、SOBUマップ番号により、1TMU後、2TMU後、3TMU後・・・の各再生時刻に存在するSOBUマップを指定する。ただし、TM\_OFSは通常0であるので、タイムマップ4003aはSOBの先頭時刻に対応する。なお、SOBの先頭部分が削除される等の編集が成された場合はTM\_OFSの値が0以外の値を取るようになる。また、タイムマップ4003a、4003b・・・は、さらに、対応するSOBUマップに該当するSOBUの先頭が含まれるC\_PACKETのアドレスをC\_PACKET数で表したSOBUアドレス4006を含む。時間差4007は、対応するSOBU先頭からタイムマップで指定する再生時刻までの時間の差をPATの差で表したものである。

【0244】SOBUマップテーブル4004は、SOBに含まれるSOBUに1対1で対応するSOBUマップ4004a、4004b・・・からなる。SOBUマップ4004a、4004b・・・は、それぞれSOBU再生時間4009、SOBU相対アドレス4010、開始オフセット4011からなる。SOBU再生時間4009は、該当SOBUの再生に要する時間をPATの差で表したものの、SOBU相対アドレス4010は、TMU毎に指定されるSOBUアドレス4006から該当SOBU先頭が含まれるC\_PACKETまでの相対アドレスをC\_PACKET数で表したものである。開始オフセット4011は、SOBU先頭が含まれるTSパケットが、C\_PACKETの先頭から何パケット目に相当するかというオフセット情報をTSパケット数で表したものである。

【0245】以上説明した、SOBタイムマップ情報のデータ構造におけるタイムマップテーブルとSOBUテーブルおよびSOBの関係は、第3の実施形態で示したD\_VOBにおける関係図を示す図36とほぼ同じ形態で、VOBUの代わりにSOBUが定義されたものと考えられる。また、時間軸としてPTSの代わりにATS

を用いたものである。ただし、参照画像に関する情報は存在しない。

【0246】図47は、前記の図43で示したデータ構造とほぼ等価だがSOBU相対アドレス4010に代わりSOBUサイズ4101を記録するようにしたSOBタイムマップ情報のデータ構造を示すものである。SOBUサイズ4101は、SOBUのサイズをTSパケット数で表したものである。この場合、目的とするSOBUアドレスはSOBUサイズ4101を順次加算していくことで容易に求めることが可能であり、アクセス性を妨げるものではない。また、SOBUアドレス4006もTSパケット数で表しても何ら問題はなく、この場合、TSパケット数からC\_PACKET数+開始オフセットパケット数を容易に求めることができるため、開始オフセット4011は不要である。

【0247】以上示したデータ構造を持つタイムマップ情報を用いて、内容の特定されないMPEG-TSストリームに関して、指定されたTSパケットの到着時刻ベースの時刻をディスクのアドレスに容易に変換しアクセスすることが可能になる。

【0248】SOBに対するタイムマップ情報の作成処理、SOBに対するタイムマップ情報を用いた再生処理は、D\_VOBに対する図41、図42のフローチャートに示した処理と同様である。異なる点は、タイムマップ情報の作成処理に関し、D\_VOBの場合はIピクチャの先頭毎にVOBUを作成していた(図41のステップS103~S104参照)のに対し、SOBUでは所定時間の間に入力されたデータ毎にSOBUを作成するようにする点である。これは、SOBUの場合、ストリームの解析が不可能であるためIピクチャが特定できないからである。それ以外の処理はほぼ同様であるので、D\_VOBをSOBと、VOBUをSOBUと読み替えて図40から図42のフローチャートを参照すればよい。

【0249】なお、上記の実施形態において説明したDVDレコーダ、DVDプレーヤ等のハードウェアの機能は例えばコンピュータが所定の制御プログラムを実行することによって実現可能である。コンピュータに対し当該制御プログラムは記録媒体を介して提供されてもよい。

【0250】

【発明の効果】本発明の情報記録媒体によれば、他のAVストリームとともに、デジタル放送で送られてきたトランスポートストリームを記録することができ、さらに、記録したデジタル放送オブジェクトに対してランダムアクセス再生が可能で、早送り再生や巻戻し再生のような特殊再生も可能となる。また、トランスポートストリームの内容が特定されないような場合でもディスクへのランダムアクセスを可能とする。

【0251】本発明に係る情報記録装置及び情報記録方

法によれば、デジタル放送で送られてきたトランスポートストリームを、再生時にランダムアクセス可能に情報記録媒体に記録することができる。

【0252】本発明に係る情報再生装置及び情報再生方法によれば、他のAVストリームとともに情報記録媒体に記録されたデジタル放送で送られてきたトランスポートストリームのランダムアクセスが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 DVDレコーダのドライブ装置のブロック図

【図2】 ディスク上のアドレス空間及びトラックバッファ内データ蓄積量を示す図

【図3】 ファイルシステムとファイル構造を示す図

【図4】 従来のAV機器とメディアの関係を示す図

【図5】 MPEGプログラムストリームとトランスポートストリームを示す図

【図6】 PC上でAVデータを扱った場合を示す図

【図7】 DVDレコーダが目指すAV機器とメディアの関係を示す図

【図8】 DVDレコーダのメニューを説明する図

【図9】 AVファイルとディレクトリ関係(a)と、ディスク上のアドレス空間(b)とを示す図

【図10】 オブジェクト、オブジェクト情報及びPGC情報の関係を説明した図

【図11】 オブジェクト情報から派生した各ストリーム管理情報を示す図

【図12】 デジタル放送オブジェクト(D\_VOB)とストリームオブジェクト(S\_VOB)のそれぞれに対して作成されるタイムマップを説明した図

【図13】 トランスポートストリームに含まれるPAT、PMTパケットを説明した図

【図14】 動画オブジェクト(M\_VOB)と、動画オブジェクト情報(M\_VOBI)及びPGC情報の関係を示す図

【図15】 本発明に係るタイムマップを参照したアドレス変換について説明するための図

【図16】 MPEGトランスポートストリームと、それに対応する各層でのデータ構造を説明した図

【図17】 オーディオオブジェクト(AOB)と、オーディオオブジェクト情報(AOBI)との関係を示す図

【図18】 静止画オブジェクト(S\_VOBS)と、静止画オブジェクト情報(S\_VOBSI)と、PGC情報との関係を示す図

【図19】 ストリームオブジェクト(SOB)と、ストリームオブジェクト情報(SOBI)と、PGC情報との関係を示す図

【図20】 本発明に係るプレーヤモデルのブロック図

【図21】 本発明に係るDVDレコーダのブロック図

【図22】 タイムマップ生成処理を示すフローチャート

【図23】 本発明に係るDVDプレーヤのブロック図

【図24】 デジタル放送オブジェクト(D\_VOB)用タイムマップの基本構成の一例を示す図

【図25】 デジタル放送オブジェクトの再生時におけるセル情報とタイムマップの関係を示す図

【図26】 デジタル放送オブジェクトの特殊再生時におけるタイムマップの使用法を示す図

【図27】 デジタル放送オブジェクトの消去時におけるストリームとタイムマップの関係を示す図

【図28】 タイムマップのマルチストリームへの対応を説明した図

【図29】 タイムマップの作成処理を示すフローチャート

【図30】 タイムマップの各マップにおけるエントリ追加処理を示すフローチャート

【図31】 タイムマップを参照したデータ再生処理を示すフローチャート

【図32】 データ再生処理の具体的な処理を示すフローチャート

【図33】 実施の形態3のD\_VOBのデータ構成図

【図34】 実施の形態3のD\_VOBタイムマップ情報のデータ構造図

【図35】 D\_VOBのタイムマップテーブルおよびVOBUテーブルおよびD\_VOBの関係を示す図

【図36】 D\_VOBのタイムマップテーブルおよびVOBUテーブルおよびD\_VOBの関係を示す図

【図37】 D\_VOBの参照画像サイズの指定方法を説明するための図

【図38】 D\_VOBタイムマップ情報のデータ構成図

【図39】 D\_VOBのタイムマップテーブルおよびVOBUテーブルおよびD\_VOBの関係を示す図

【図40】 D\_VOBタイムマップ情報の作成処理を示すフローチャート

【図41】 D\_VOBタイムマップの各マップにおけるエントリ追加処理を示すフローチャート

【図42】 D\_VOBタイムマップ情報を参照した再生処理を示すフローチャート

【図43】 実施の形態4のD\_VOBのデータ構成図

【図44】 実施の形態4のD\_VOBタイムマップ情報を示すデータ構造図

【図45】 SOBのデータ構成図

【図46】 SOBタイムマップ情報を示すデータ構造図

【図47】 SOBタイムマップ情報を示すデータ構造図

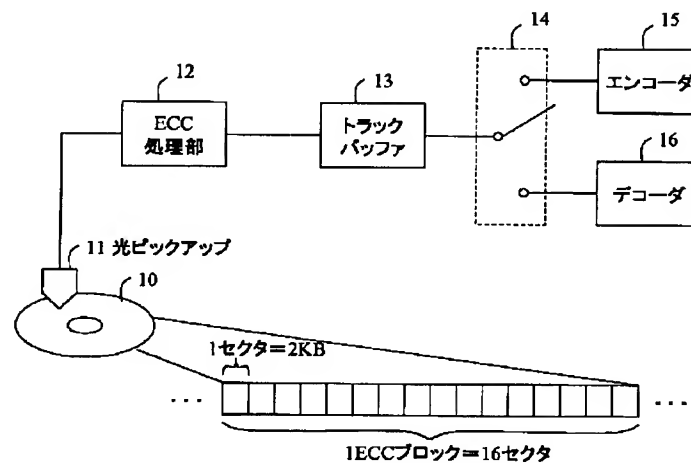
【符号の説明】

50、70 PGC情報 (PGCI: Program Chain Information)

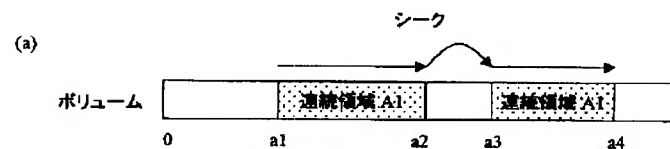
50 60 セル情報 (CellI: Cell Information)

80 オブジェクト情報(OBJECT I: Object Information)	* 1708 静止画デコーダ
80c タイムマップ	1710 選択部
811 PCRマップ	1711 制御部
813 PTSマップ	1902, 2002 システム制御部
100 DVD-RAM (光ディスク)	1908, 2004 デコーダ
1701 光ピックアップ	1906 解析部
1704, 1909, 2005 デジタルインターフェース部	1911, 2007 ドライブ
1705 PSデコーダ	3101 D_VOBタイムマップ情報
1706 TSデコーダ	3102 タイムマップ一般情報
1707 オーディオデコーダ	10 3103 タイムマップテーブル
	3104 VOBUMマップテーブル
	*

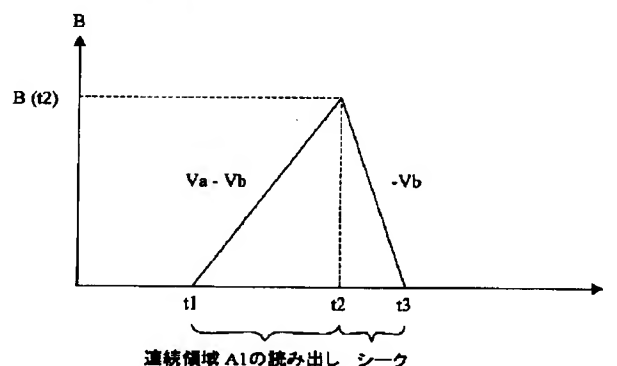
【図1】



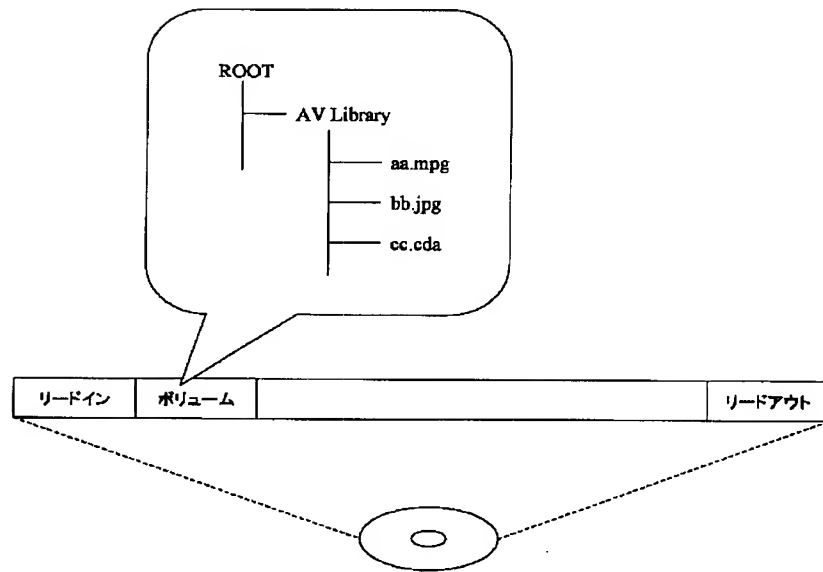
【図2】



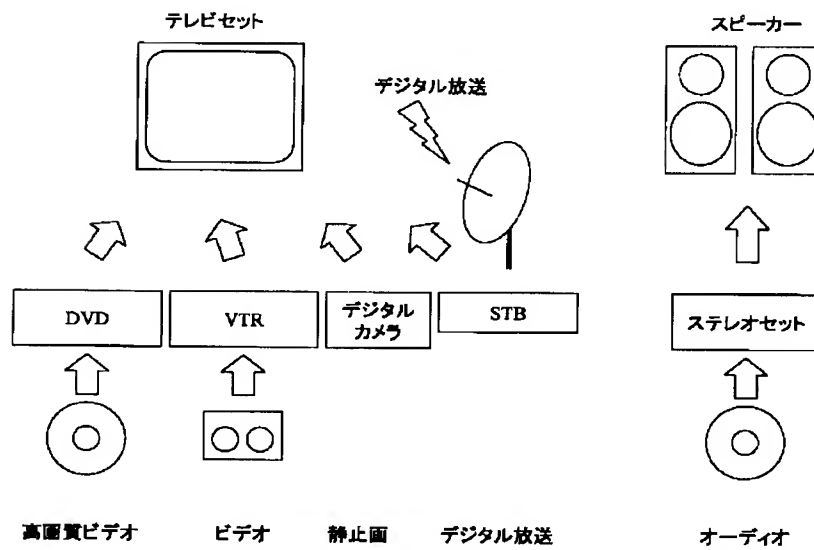
(b)トラックバッファ内データ蓄積量



【図3】

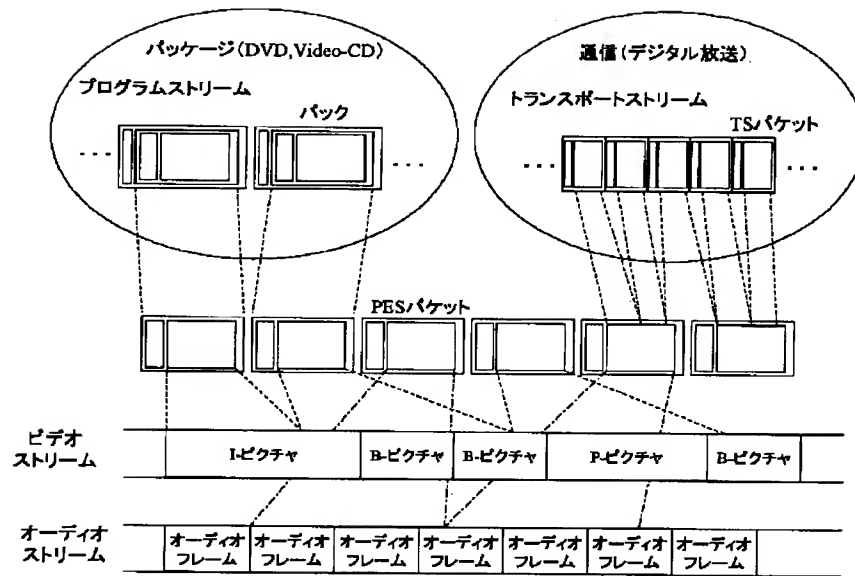


【図4】

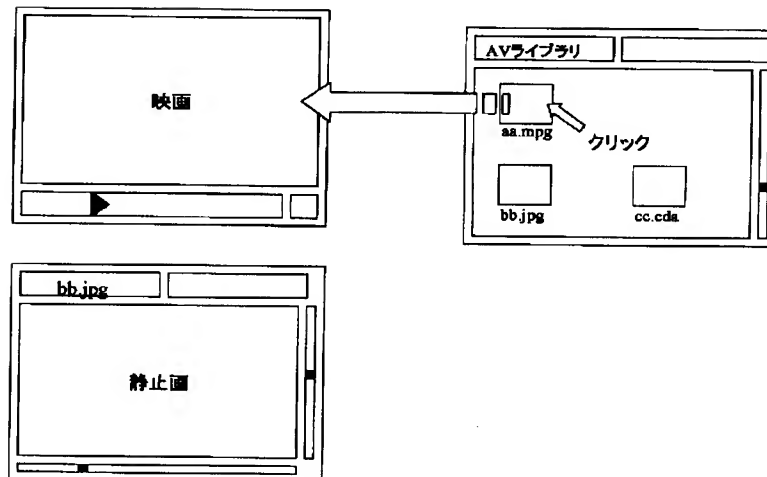




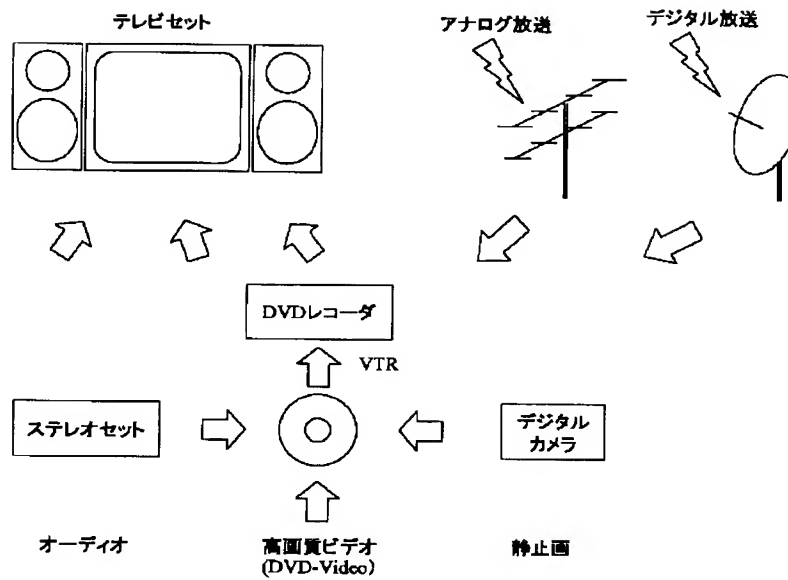
【図5】



【図6】



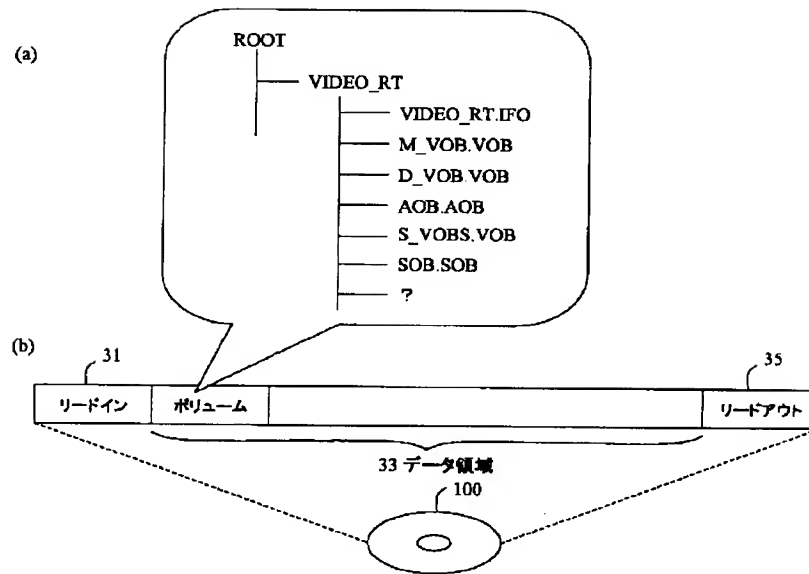
【図7】



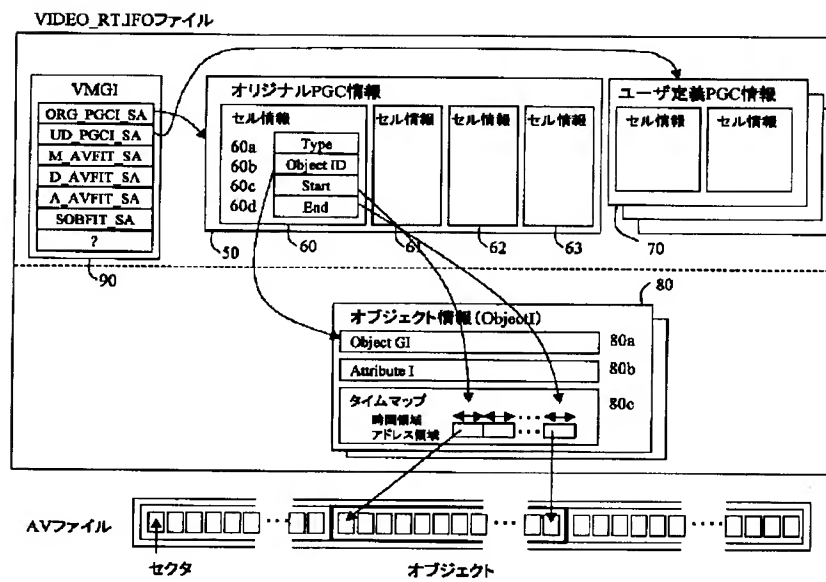
【図8】

番組名	録画日時
1) 洋画劇場	99.9.20 pm 9:00 -
2) 朝の連続ドラマ	99.9.22 am 8:30 -
3) ワールドカップ決勝	99.6.10 am 2:00 -
4) ベートーヴェン	96.4.1

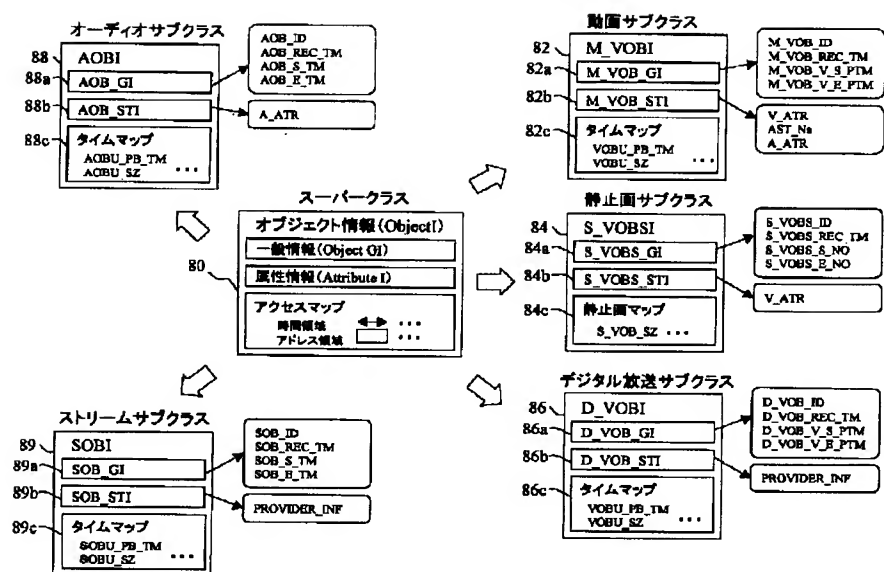
【図9】



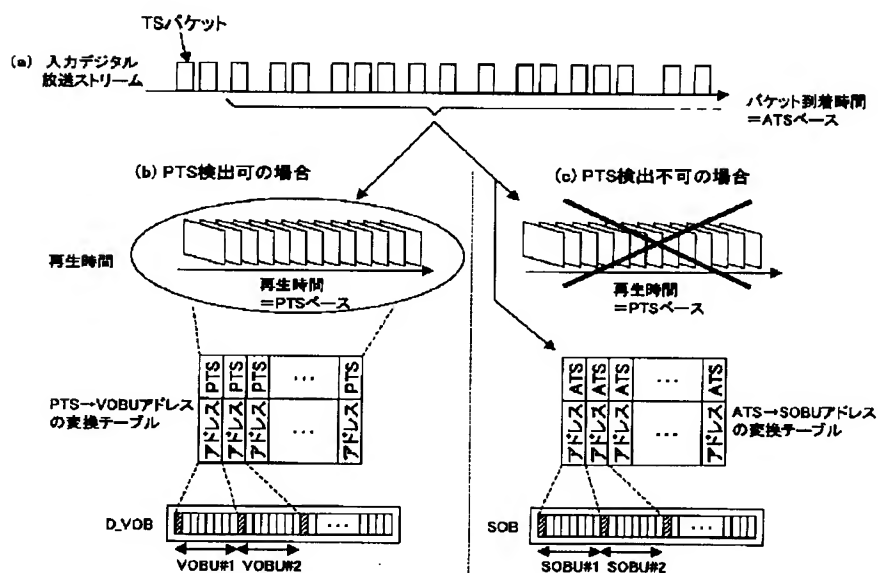
【図10】



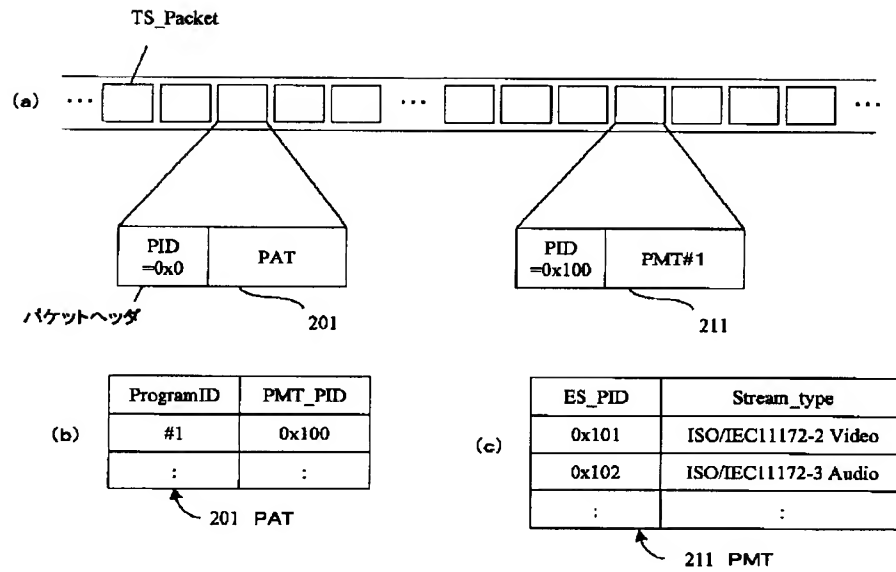
【図11】



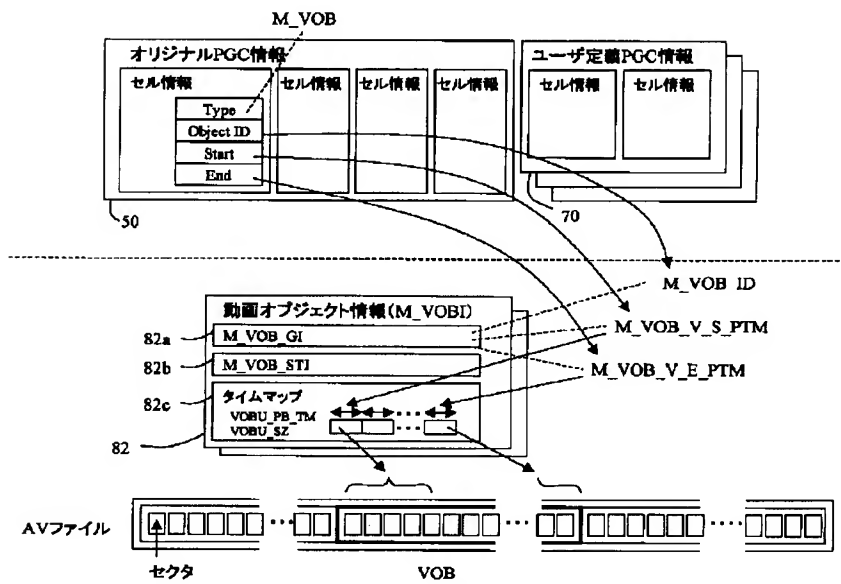
【図12】



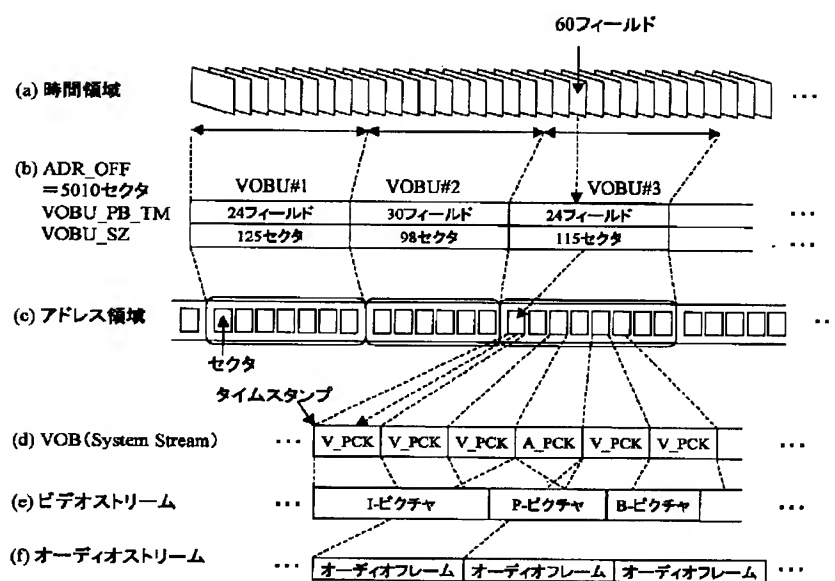
【図13】



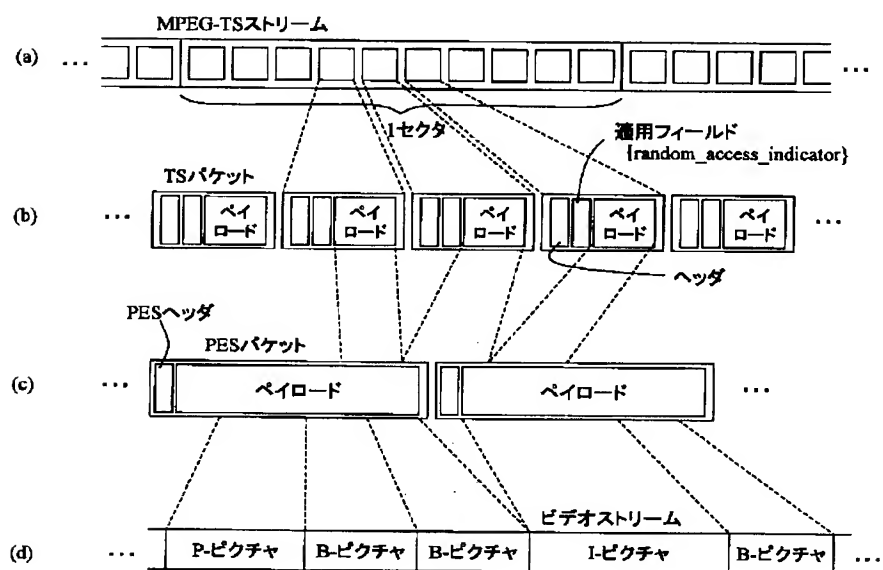
【図14】



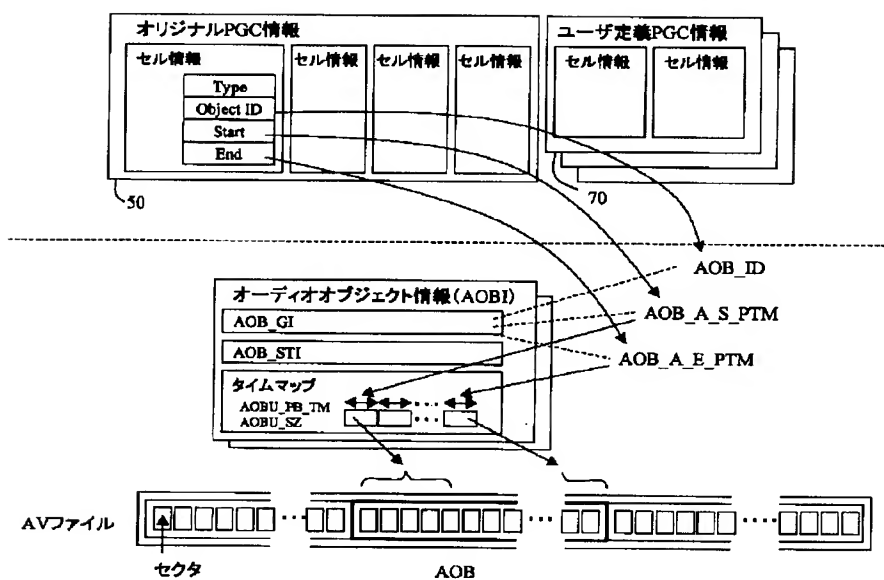
【図15】



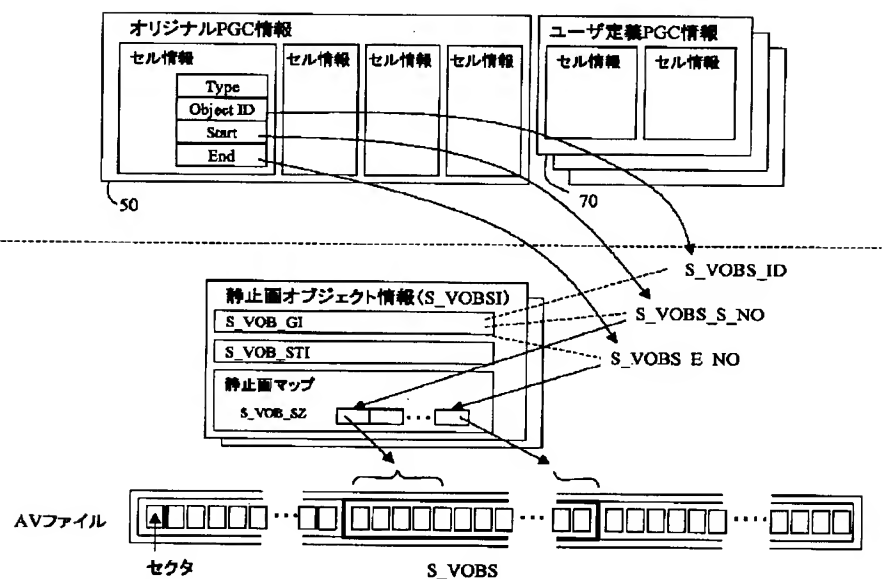
【図16】



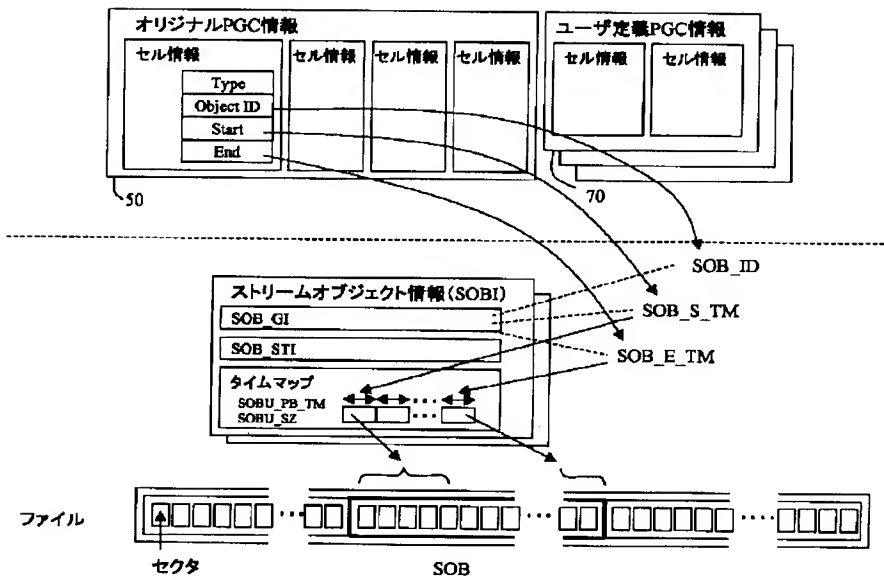
【図17】



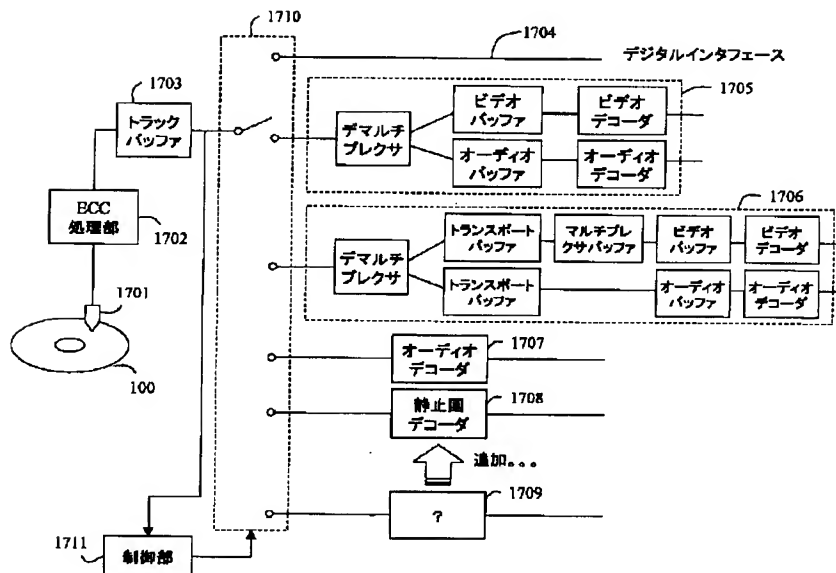
【図18】



【図19】

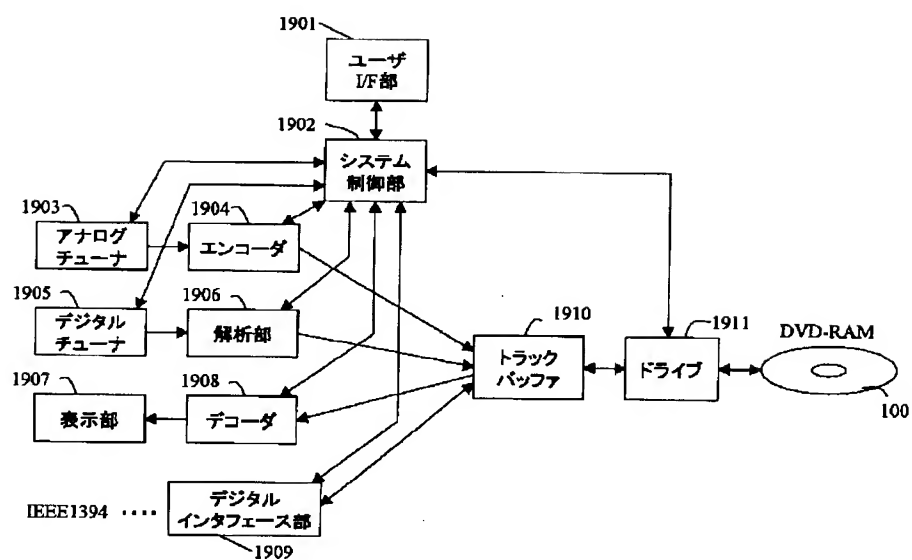


【図20】

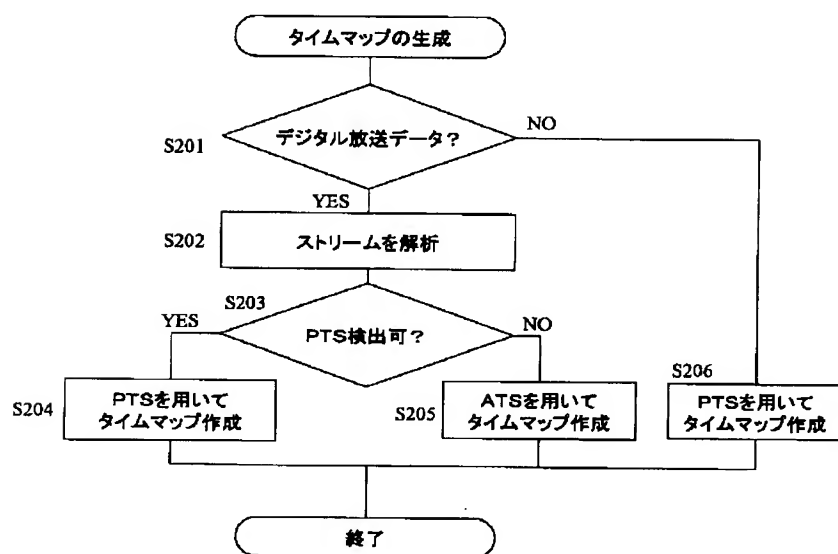




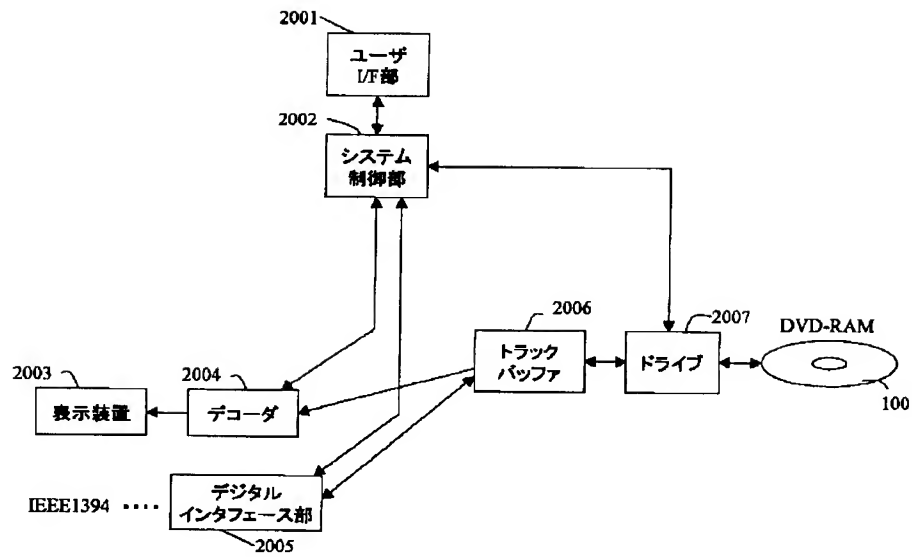
【図21】



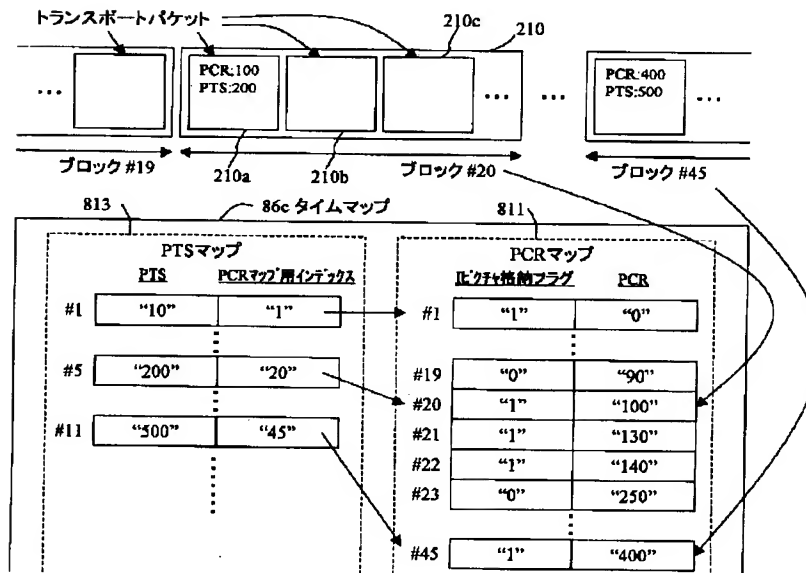
【図22】



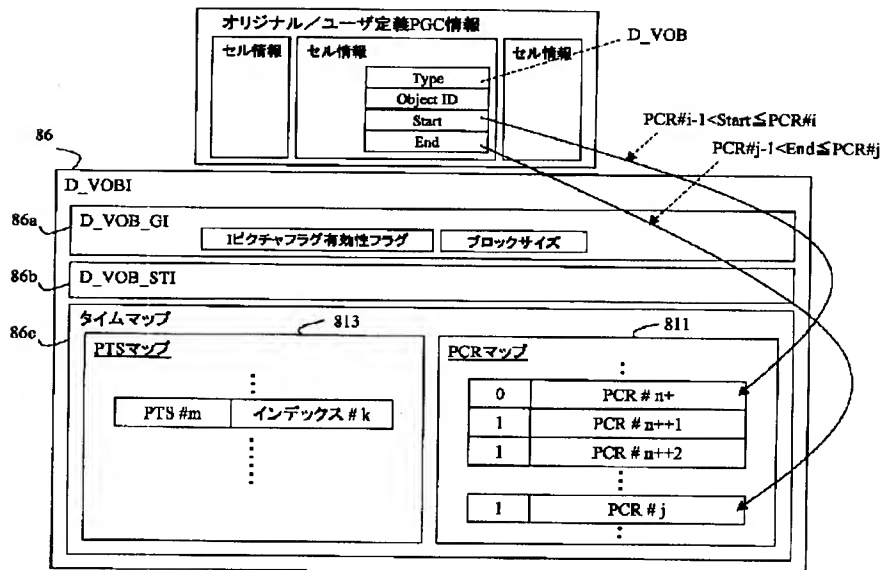
【図23】



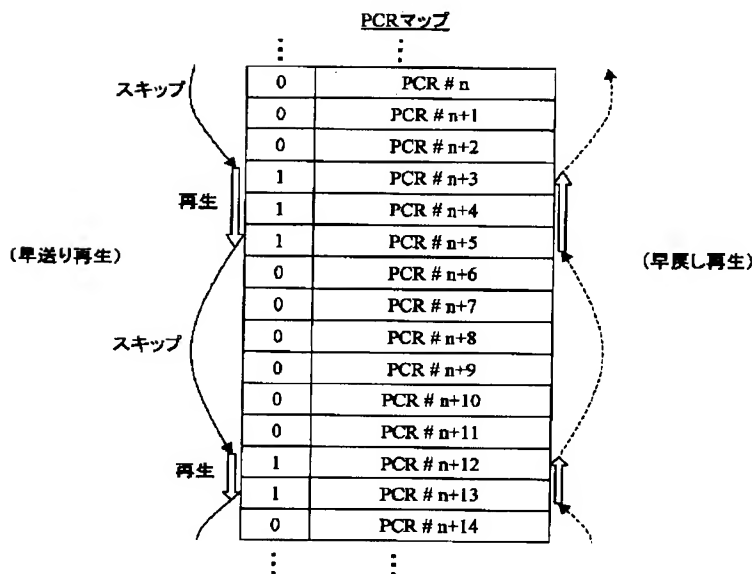
【図24】



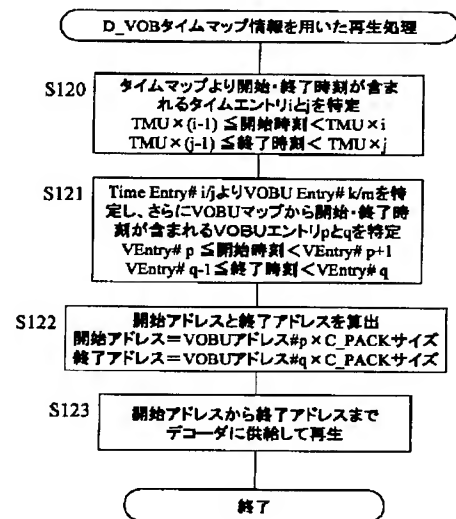
【図25】



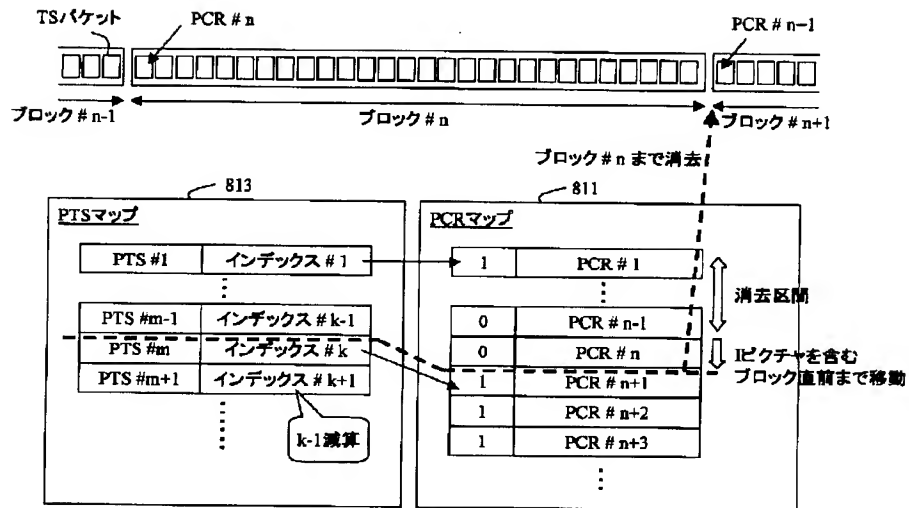
【図26】



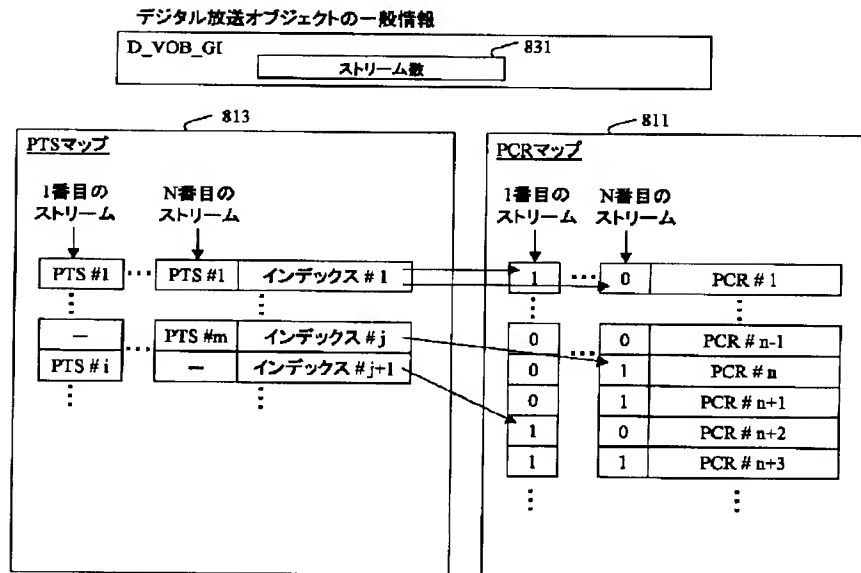
【図42】



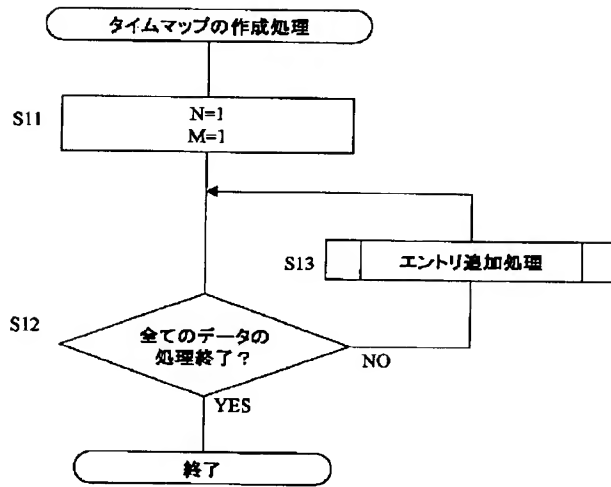
【図27】



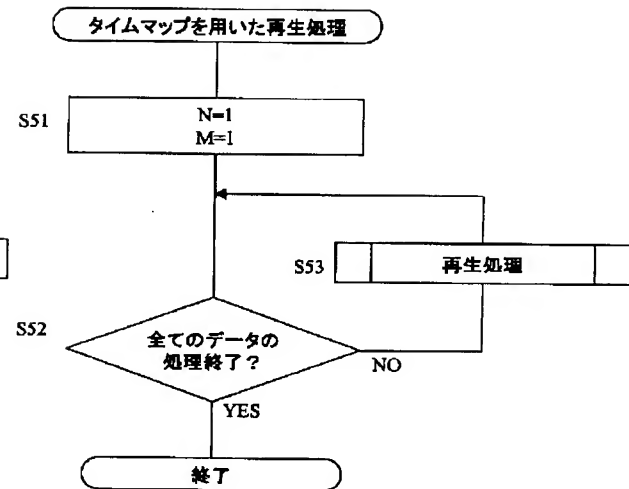
【図28】



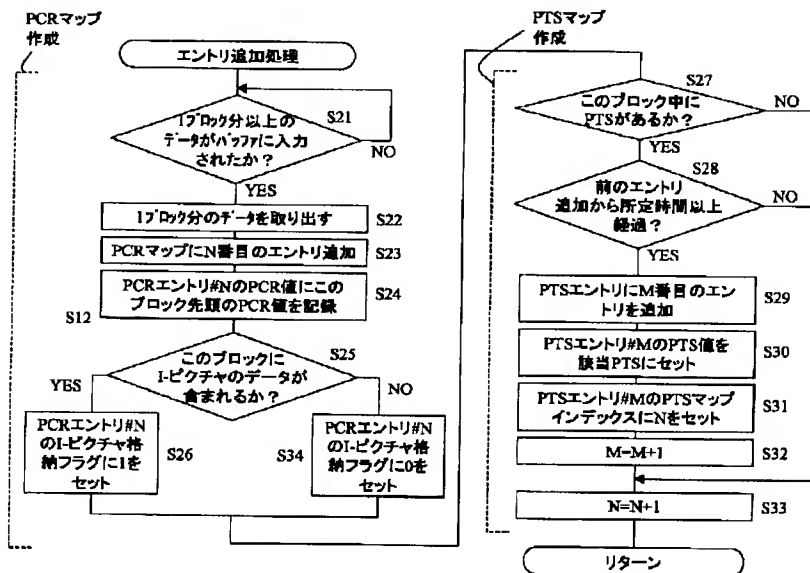
【図29】



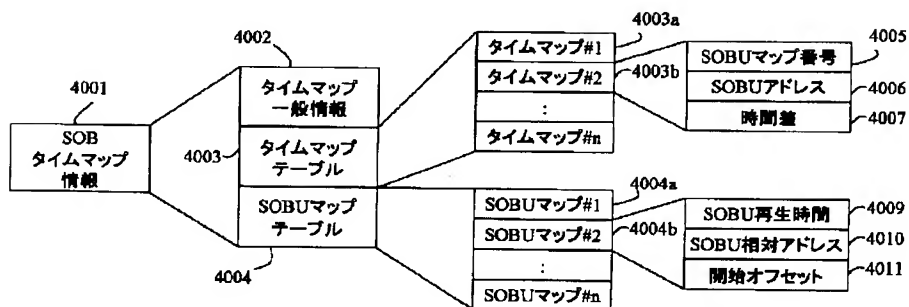
【図31】



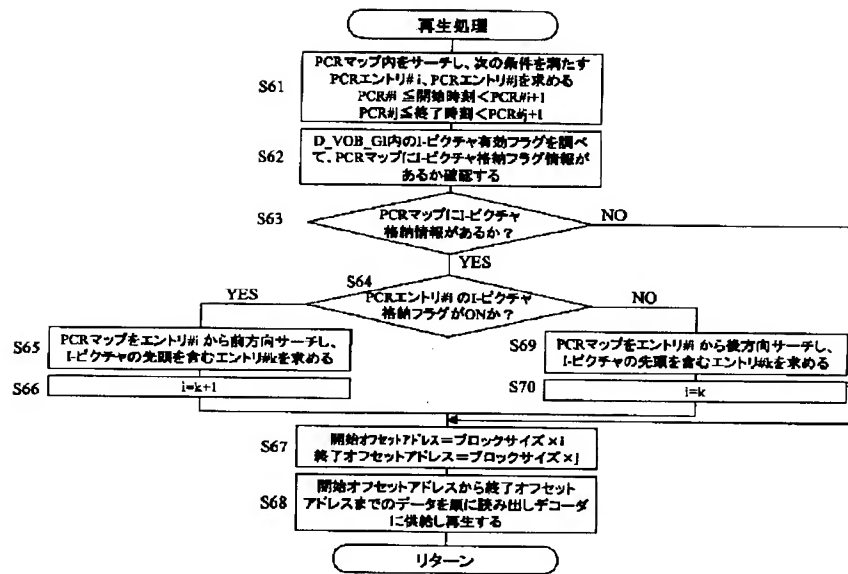
【図30】



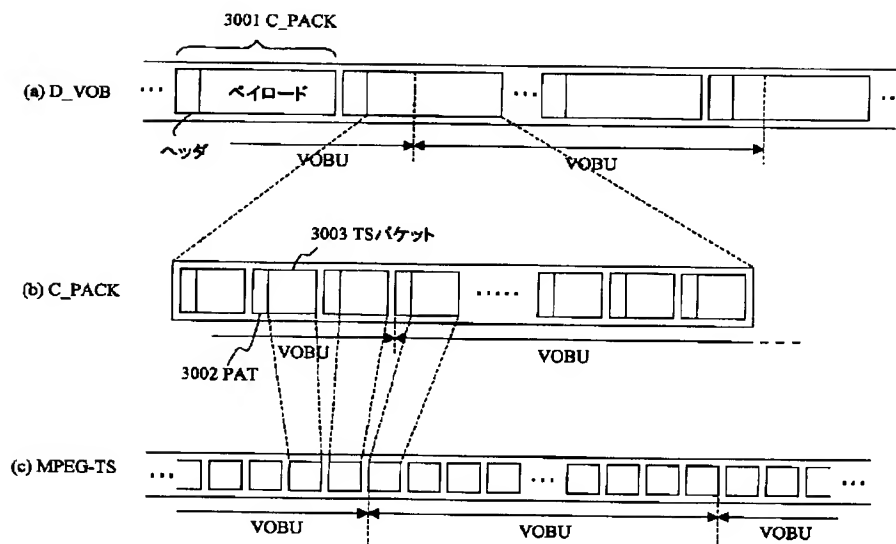
【図46】



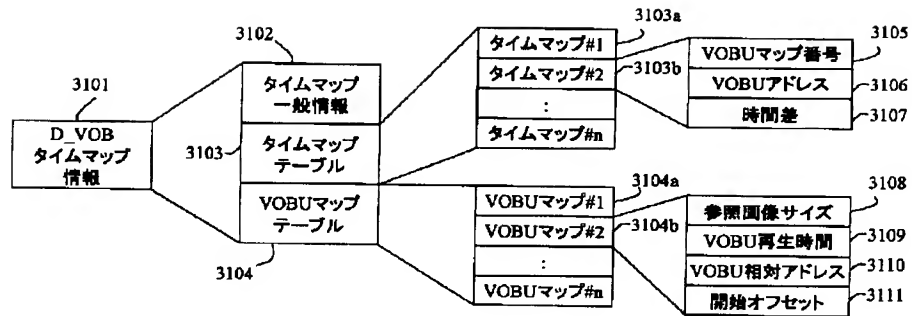
【図32】



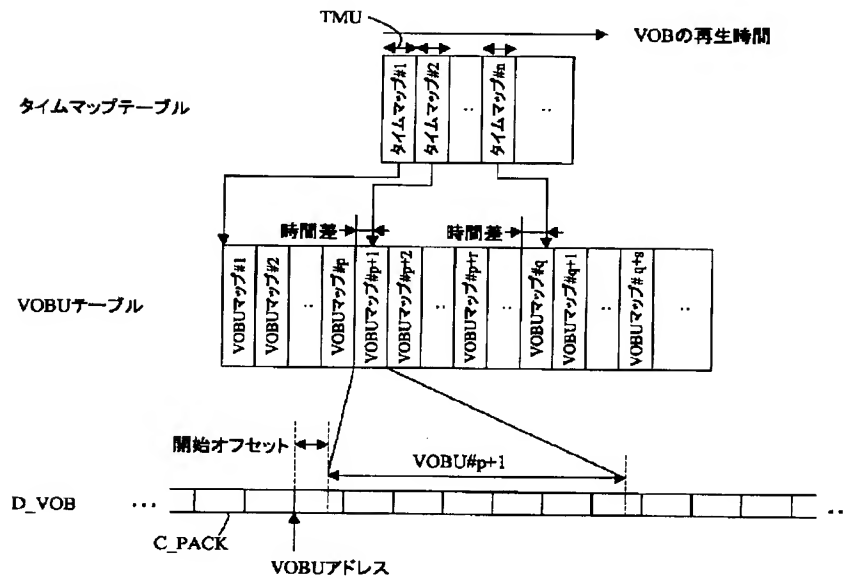
【図33】



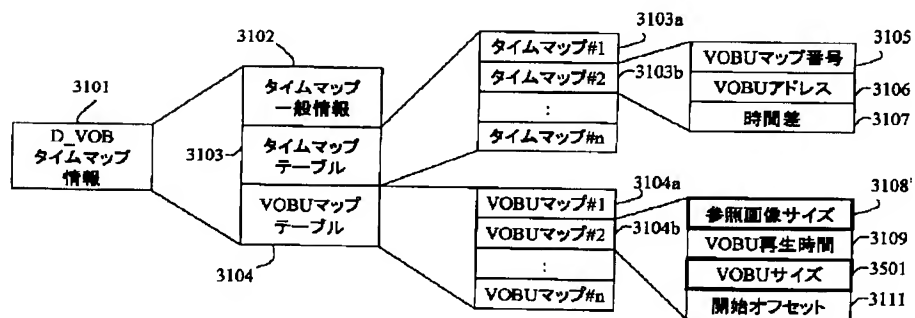
【図34】



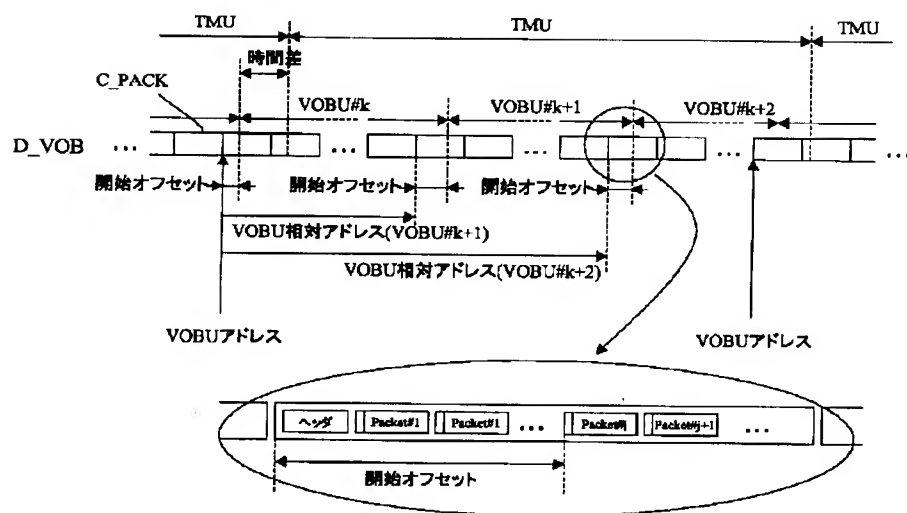
【図35】



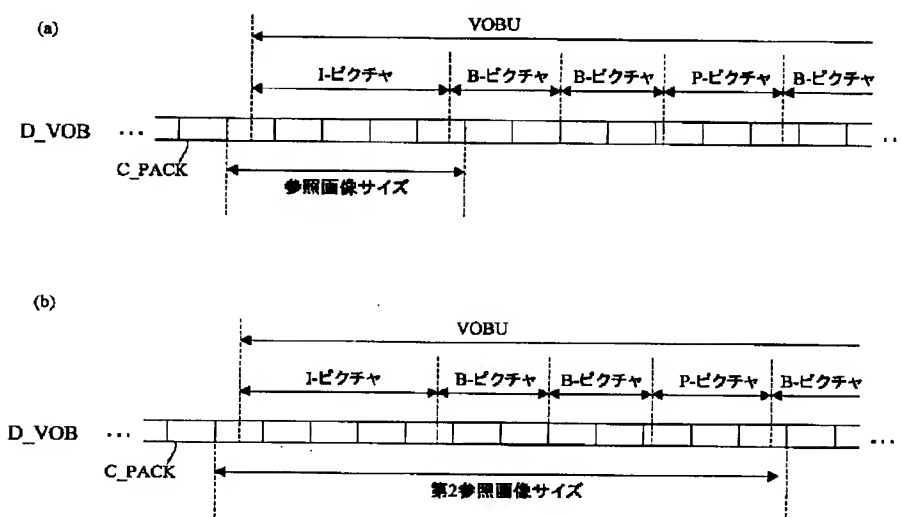
【図38】



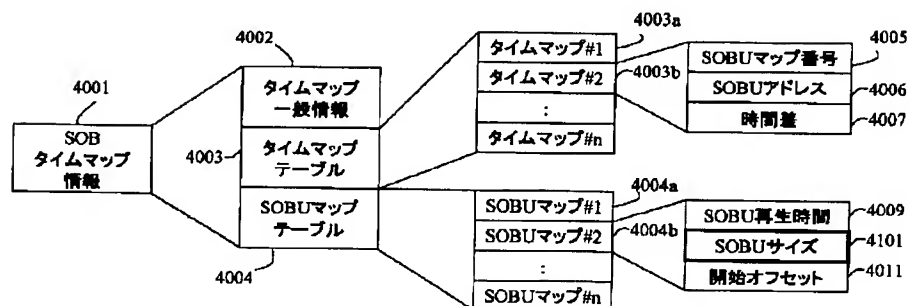
【図36】



【図37】

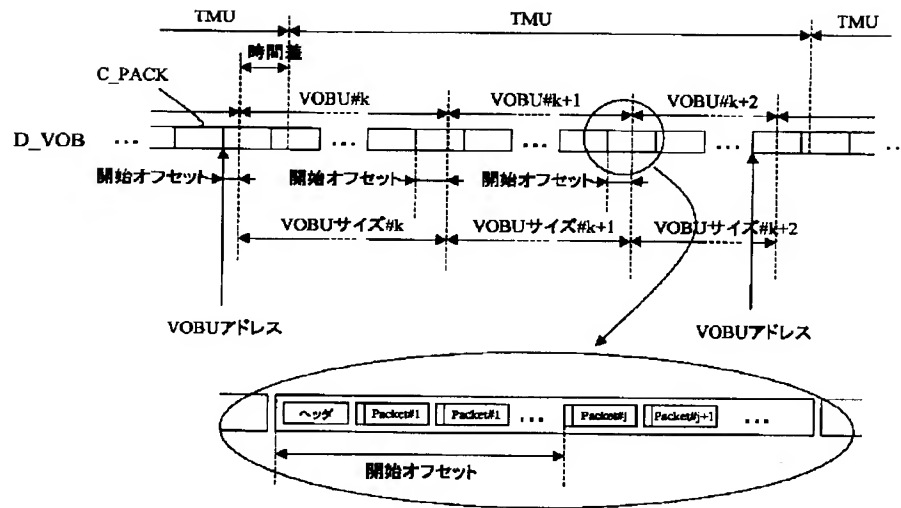


【図47】

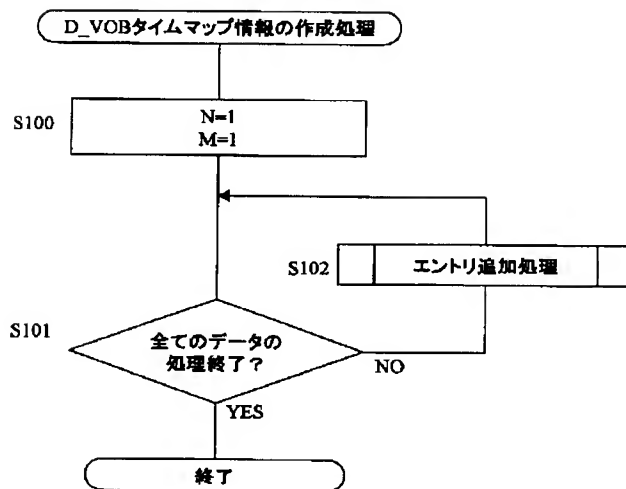




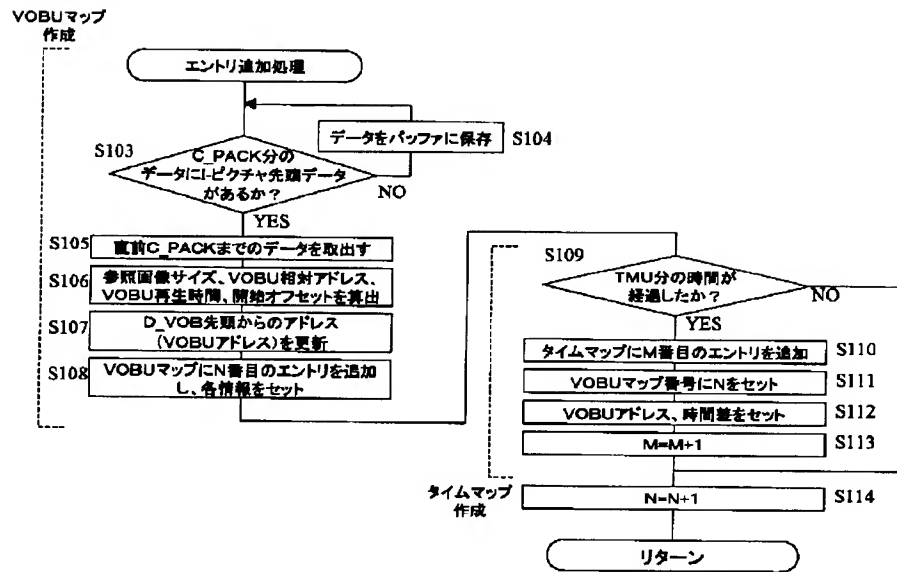
【図39】



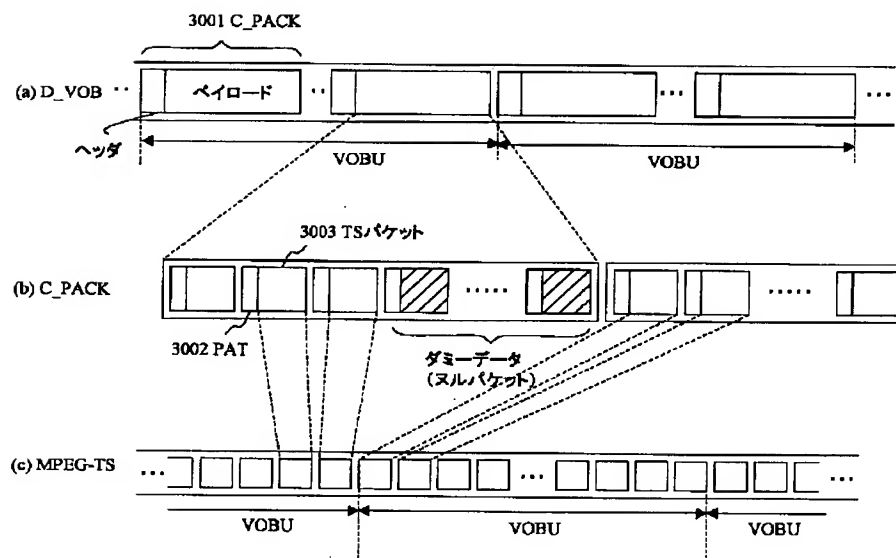
【図40】



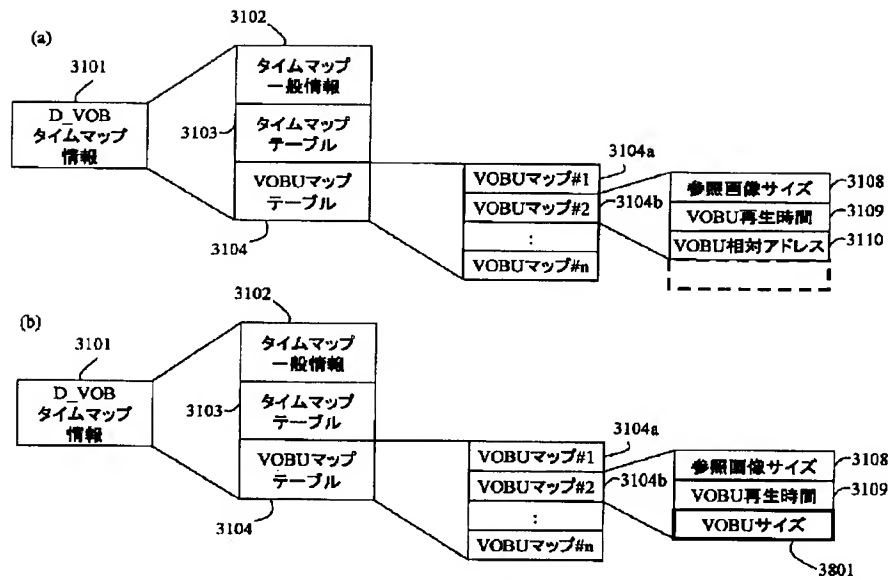
【図41】



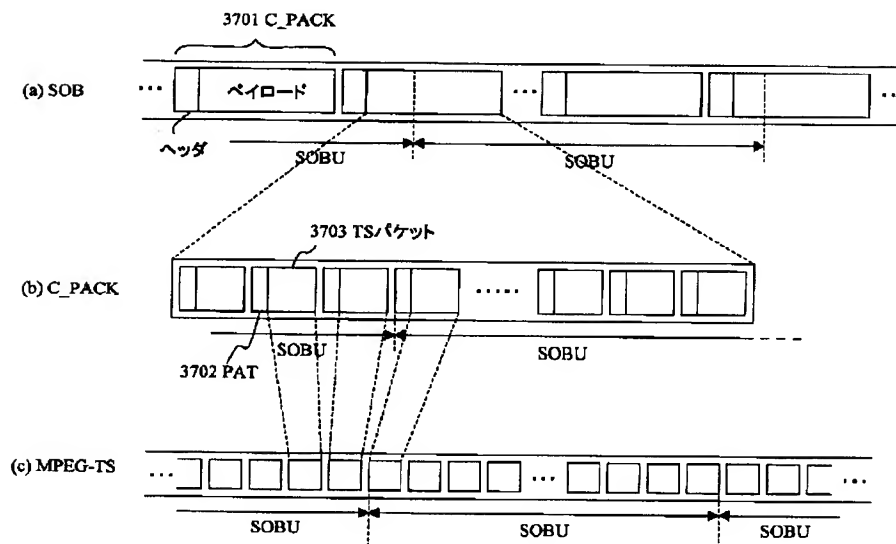
【図43】



【図44】



【図45】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 和彦  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

F ターム(参考) 5C052 AA02 AB03 AB09 AC01  
5C053 FA25 GB05 GB38 HA21 JA21  
LA07  
5D044 AB05 AB07 BC04 CC06 DE39  
DE91 EF05 FG18 GK12 HL11